This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

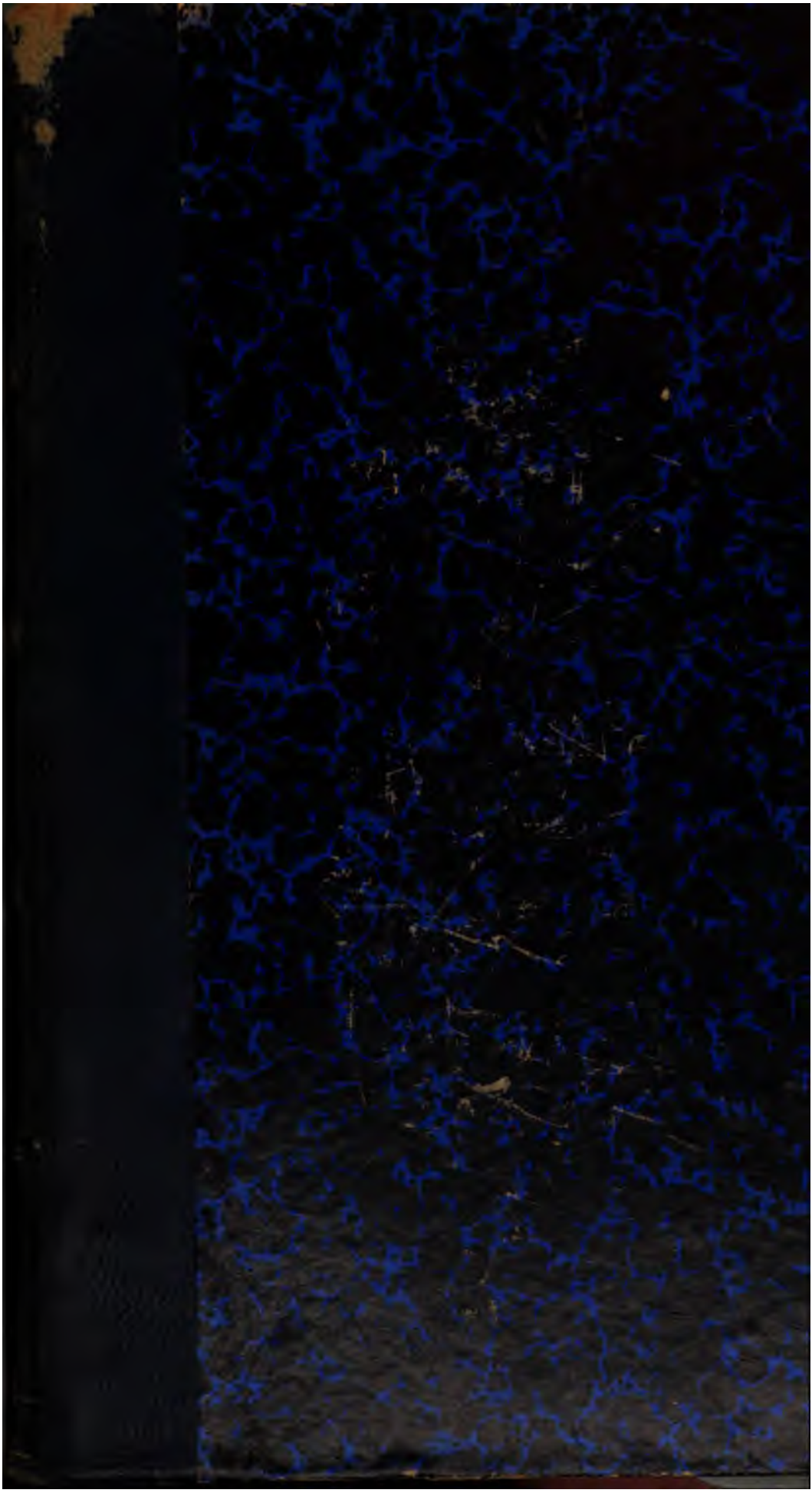
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

VERWIJDERD
DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN DEFENSIE

STANFORD UNIVERSITY
JAN 1973
STACKS
LIBRARY

Q72-

MITTHEILUNGEN

DEPA... BIBLIOTHEEK VAN DEFENSIE

ÜBER

GEGENSTÄNDE

DES

ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

HERAUSGEGEBEN VOM

K. UND K. TECHNISCHEN & ADMINISTRATIVEN

MILITÄR-COMITÉ

XXV. JAHRGANG

1894.

MIT 31 TAFELN, 65 FIGUREN UND VIELEN TABELLEN IM TEXTE.

WIEN.

DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.

1894.

Alphabetisches Verzeichnis

der im Jahre 1894 erschienenen Aufsätze (A), Notizen (N) und kleinen Notizen (k N).

				Seite
Aichung und Stempelung von elektrischen Verbrauchmessern . .		N	10	736
Aluminium. Hufbeschläge		N	1	72
Aluminium zu Feldflaschen und Kochgeschirren. Deutschland . .	k	N	2	178
Angriffsbatterien. Typen in Russland		N	7	556
Anstriche mit Carbolineum		N	3	278
Anticorit	k	N	3	287
Apparate, photo-elektrische, für die Vorfeldbeleuchtung		A	2	97
			3	201
Aradi'sche Blecheindeckung		N	11 u. 12	816
Artillerie. Neueinführungen in der russischen		N	1	61
Artillerie- und Genie. Schulen in Portugal	k	N	10	745
Artillerie- und Waffenwesen. Versuche 1893		A	6	473
Artillerie und die übrigen Waffengattungen		N	7	551
Artillerie. Versuche in Elswick		N	2	176
Artillerie-Versuche in den V. S.		N	4	353
Artillerie (Feld-). Änderungen in der Ausrüstung. Deutschland. .		N	1	51
Artillerie (Feld-). Neu-Organisation in Frankreich	k	N	10	744
Artillerie (Feld- und Gebirgs-). Schießvorschrift der italienischen .		N	3	261
Artillerie (Fuß-). Deutschland. Anleitung für Behandlung der Geschütze		N	6	499
Artillerie (Fuß-). Deutschland. Geschütz-Exercier-Reglement . . .		N	4	347
Ballistische Rechnungen. Hilfstabellen		N	5	424
Batterie von 80 Geschützen. Schießen in Russland	k	N	8 u. 9	682
Batterien (Angriffs-). Typen in Russland		N	7	556
Batterien (Küsten-). Eintheilung in Frankreich		N	8 u. 9	667
Batterien (reitende) in Russland. Neue Geschütze	k	N	8 u. 9	682
Bau und Betrieb schmalspuriger Eisenbahnen. Preußische Eisenbahnbrigade		N	5	434
Bauconstructions-Material. Flusseisen		A	1	19
Befestigung, beständige. Hauptgrundsätze der modernen		A	1	1
Befestigung. (Küsten-)		A	5	377
			6	445
			7	519
Befestigungen der pyrenäischen Halbinsel		A	4	301
Beleuchtung mit carburierten Gasen		A	10	721
Beleuchtung von Minengängen mittels Heliographen		N	8 u. 9	673
Belgien. Schwimmende Feldbrücken	k	N	4	365
Berla in Wien. Mauereckenschutz	k	N	10	747
Beschießung von Panzerplatten in Pola		N	2	162
Bethäusers Fensteranhänger	k	N	8 u. 9	685
Bewegung des Geschosses in der Bohrung		A	8 u. 9	589
Bewegungsgesetze des Geschosses und der Handfeuerwaffe. Experimentelle Bestimmung		N	4	358
Biegeproben mit einer Eisenbahnschiene kleinen Profils		N	1	67

				Seite
Blecheindeckung von Aradi		N	11 u. 12	816
Bleibad zum Härten des Stahles		N	7	566
Blitzsicherung der Militär-Telephonanlage in Trebinje		A	7	541
Bochumer Verein für Bergbau und Gusstahl-Fabrication		A	4	340
Bofors. 12*cm* Schnellfeuer-Schiffskanone. Schießversuche		N	8 u. 9	669
Bomben, 28*cm*. Übernahme in Russland	k	N	7	578
Boote mit Petroleummotoren in Deutschland	k	N	11 u. 12	820
Brieftauben. Negative Versuchsergebnisse über das Orientierungsvermögen	k	N	6	507
Brilli, v. Richtverfahren		A	6	473
Brot für den Krieg. Frankreich	k	N	8 u. 9	684
Brunnenverkleidungen aus Cement	k	N	8 u. 9	686
Brücken. Schwimmende Feld-, in Belgien	k	N	4	365
Bücher-Besprechungen		In jedem Hefte		
Buinizki. Rechtzeitige Verstärkung strategisch wichtiger Punkte		A	2	135
Cammel. Beschießung einer harveysierten Stahlplatte	k	N	5	437
Canal Manschester-Liverpool	k	N	1	77
Canal (Zweimeere-) in Russland		N	11 u. 12	818
Carbolineum-Anstriche		N	3	278
Carborundum	k	N	1	76
Carburierte Gase zur Beleuchtung		A	10	721
Cavallerie. Übersetzen von Flüssen		N	11 u. 12	813
Cement zu Brunnenverkleidungen	k	N	8 u. 9	686
Cementkörper imprägniert mit Fluaten	k	N	1	76
Cordit-Ballistit-Process in England	k	N	4	366
Corditfabrication in England	k	N	3 6	287 506
Dampfturbinen		N	10	737
Dänemark. Festungsmanöver bei Kopenhagen	k	N	1	73
Deutschland. Aluminium zu Feldflaschen und Kochgeschirren	k	N	1	178
„ Anleitung für Behandlung der Geschütze der Fuß-Artillerie		N	6	499
„ Änderungen in der Ausrüstung der Feld-Artillerie		N	1	51
„ Geschütz-Exercier-Reglement der Fuß-Artillerie		N	4	347
„ Legen einer Telephonleitung	k	N	10	744
„ Petroleummotor-Boot	k	N	11 u. 12	820
„ Schmalspurbahnen. Erfahrungen der preußischen Eisenbahnbrigade		N	5	434
„ Warenbewegung von Rohmaterialien für Explosivstoffe	k	N	4	365
Deutzer Gasmotoren-Fabrik		A	4	344
Distanzmesser, elektrischer. V. S.		N	10	732
Distanzmesser Souchier	k	N	10	745
Drahtkanonen. England	k	N	4	366
Durchbiegung langer Rohre. Russland	k	N	7	577
Einsatzrohre. Italien	k	N	5	438
Eisen. Wirkung der Temperatur	k	N	5	438
Eisen und Stahl. Grundzüge einer einheitlichen Benennung		N	1	63
Eisenbahnen, schmalspurige. Erfahrungen der preußischen Eisenbahnbrigade		N	5	434
Eisenbahnschiene kleinen Profils. Biegeproben		N	1	67
Ehrhardt. Herstellung nahtloser Hohlkörper	k	N	1	75
Elektricität Verbrauchmesser. Aichung und Stempelung		N	10	736

				Seite
Elektrische Projections-Apparate der Vorfeldbeleuchtung		A	2 8	97 201
Elektrischer Distanzmesser. V. S.		N	10	732
Elektrisches Schweißverfahren von Lagrange und Hoho	k	N	1	75
England. Befestigungen von Gibraltar		A	4	301
„ Cordit-Ballistit-Process	k	N	4	366
„ Cordit-Fabrication	k	N	3 6	287 506
„ Drahtkanonen	k	N	4	366
Explosivstoffe. Warenbewegung in Deutschland		N	4	365
Feldbahn. Erfahrungen mit Dampfbetrieb. Preußen		N	5	434
Feldbahn. Leggeschwindigkeit	k	N	7	577
Feldflaschen und Kochgeschirre. Aluminium in Deutschland	k	N	2	178
Feldgeschütze in Frankreich	k	N	4	366
Feld-Ingenieur-Truppen in Russland. Reorganisation		N	11 u. 12	803
Festeranhänger von Bethäuser	k	N	8 u. 9	685
Festungsmanöver bei Kopenhagen	k	N	1	73
Festungsmanöver bei Paris 1894		A	11 u. 12	761
Fluate. Imprägnieren von Cementkörpern	k	N	1	76
Fluate von Kessler		N	7	568
Flusseisen und dessen gegenwärtige Stellung als Bauconstructions-Material		A	1	19
Flusseisen-Fabrication und deren Beziehungen zur Panzerfrage		A	8 u. 9	605
Flusseisenguss nach Walrand und Légenisel	k	N	10	746
Flüsse. Übersetzen durch Cavallerie		N	11 u. 12	813
Frankreich. Canäle und Kanonenboote zur Grenzvertheidigung	k	N	11 u. 12	820
„ Distanzmesser Souchier	k	N	10	745
„ Eintheilung der Küstenbatterien. Kampf mit Schiffen		N	8 u. 9	667
„ Feldgeschütze	k	N	4	366
„ Festungsmanöver bei Paris 1894		A	11 u. 12	761
„ Kriegsbrot	k	N	8 u. 9	684
„ Lebelgewehr und 8mm Revolver	k	N	4	366
„ Militär-Luftschiffahrt	k	N	10	745
„ Militär-Schlächterei von Verdun	k	N	6	507
„ Neu-Organisation der Feld-Artillerie	k	N	10	744
„ Vorsichtsmaßregeln bei Verwendung von Spreng- und Zündmitteln	k	N	7	577
Fulgurit	k	N	4	366
Gasdichtigkeit von Ballonhüllen	k	N	5	438
Gase, carburierte, zur Beleuchtung		A	10	721
Gelatinierte Nitrocellulose	k	N	6	507
Genie- und Artillerie. Schulen in Portugal	k	N	10	745
Geschoss. Experimentelle Bestimmung des Bewegungsgesetzes		N	4	358
Geschossbewegung in der Bohrung		A	8 u. 9	589
Geschütze, neue, für die reitenden Batterien in Russland	k	N	8 u. 9	682
Gewehr-Geschosse. Verschiedene Versuche		A	11 u. 12	793
Gibraltar		A	4	301
Gipsdielen mit Hausschwamm	k	N	10	748
Grambow. Verbesserung von Stahl-Panzerplatten	k	N	1	75
Gray'scher Telautograph	k	N	3	288
Grundzüge einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl		N	1	63
Gussmethode für Stahlingots von Nau	k	N	3	289

				Seite
Hauptgrundsätze der modernen beständigen Befestigung		A	1	1
Hausschwamm. Gegenmittel	k	N	5	439
Hausschwamm in Gipsdielen	k	N	10	748
Hebler. Gewehr-Geschoss mit Canal		A	11 u. 12	793
Heliographen zur Beleuchtung von Minengängen		N	8 u. 9	673
Hilfstabellen für ballistische Rechnungen		N	5	424
Hohlkörper, nahtlose. Verfahren von Ehrhardt	k	N	1	75
Hufbeschläge aus Aluminium		N	1	72
Ingenieur-Truppen (Feld-) in Russland. Reorganisation		N	11 u. 12	803
Ingots für Panzer. Zusammengesetzte	k	N	11 u. 12	823
Italien. Einführung der mitteleuropäischen Zeit	k	N	1	74
„ Einsatzrohre	k	N	5	438
„ Schießvorschrift der Feld- und Gebirgs-Artillerie		N	3	261
Jagdcommanden der Warschauer Festungs-Bataillone	k	N	10	746
Kartätschen. Schießen in Russland	k	N	7	578
Kessler'sche Fluate		N	7	568
Kopenhagen. Festungsmanöver	k	N	1	73
Kriegsbrot in Frankreich	k	N	8 u. 9	684
Krupp'sche Gusstahlfabrik		A	4	328
Kupelwieser. Vortrag über Panzerplatten-Erzeugung	k	N	6	506
Küstenbatterien. Eintheilung in Frankreich. Kampf mit Schiffen		N	8 u. 9	667
Küstenbefestigung		A	5 6 7	377 445 519
Lagrange und Hoho. Schweißverfahren	k	N	1	75
Lapaczek, von. Distanzmesser		A	6	473
Laval. Dampfturbine		N	10	737
Lebelgewehr in Frankreich	k	N	4	366
Légenisel und Walrand. Flusseisenguss	k	N	10	746
Lemoine. Seilbremse		A	6	473
Luftballon. Verwendung zur See in Russland	k	N	11 u. 12	821
Luftballon-Hüllen. Gasdichtigkeit	k	N	5	438
Luftschiffahrt (Militär-) in Frankreich. Budget	k	N	10	745
Luftschiffer-Abtheilung in Warschau. Praktische Übungen 1893		N	4	363
Manchester Schiffahrts-Canal	k	N	1	77
Maueneckenschutz von Anton Berla in Wien	k	N	10	747
Mauertrümmer. Sprengung unter Wasser	k	N	3	287
Mechanische Zeitzünder		A	5	401
Merriam. Bodenzünder. V. S.		N	4	353
Militär-Schlächterei. Verdun	k	N	6	507
Minengänge. Beleuchtung mittels Heliographen		N	8 u. 9	673
Mitteleuropäische Zeit in Italien	k	N	1	74
Molin. Optischer Signal-Apparat		A	6	473
Nahtlose Hohlkörper. Herstellung nach Ehrhardt	k	N	1	75
Naus. Gussmethode für Stahlingots	k	N	3	289
Nickellegierungen. Neue		N	11 u. 12	810
Nitrocellulose, gelatinierte	k	N	6	507

				Seite
Optische Signalgebung		A	8 u. 9	643
Orientierungsvermögen von Brieftauben. Negative Versuchsergebnisse	k	N	6	507
Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Grundzüge einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl		N	1	63
Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Ordnung für die Preisbewerbungen		N	3	280
Panzer. Zusammengesetzte Ingots	k	N	11 u. 12	823
Panzerfrage und Flusseisenfabrikation		A	8 u. 9	605
Panzerlafette. 12cm Schnellfeuer-Kanone von Bofors		N	8 u. 9	669
Panzerplatte. Beschießung einer 45cm in Bethlehem		N	7	564
Panzerplatten. Beschießung in Pola 1894. Firma Cammel	k	N	5	437
Panzerplatten. Comparative Beschießung in Pola 1893		N	2	162
Panzerplatten. Herstellung von eisernen, einseitig harten. Tresidder	k	N	1	74
Panzerplatten. Schießversuche in Russland. Mit neuen Geschossen		N	11 u. 12	808
Panzerplatten aus Stahl. Verbesserung nach Grambow	k	N	1	75
Panzerplatten-Erzeugung. Vortrag von Kupelwieser	k	N	6	506
Paris. Festungsmanöver 1894		A	11 u. 12	
Patent-Angelegenheiten			In jedem Hefte	
Patente. Eintheilungsschema			1	78
Petroleummotor-Boote in Deutschland	k	N	11 u. 12	820
Photo-elektrische Projections-Apparate der Vorfeldbeleuchtung		A	2 3	97 201
Portugal. Artillerie- und Genie-Schulen	k	N	10	745
„ Befestigungen		A	4	301
Preisbewerbungen. Ordnung des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines		N	3	280
Problem der Bewegung des Geschosses in der Bohrung		A	8 u. 9	589
Reitende Batterien in Russland. Neue Geschütze	k	N	8 u. 9	682
Revolver, 8mm, in Frankreich	k	N	4	366
Rundschau in den militärischen und technischen Zeitschriften				
„ 2. Halbjahr 1893			Beilage des 2. Heftes	
„ 1. Halbjahr 1894			Beilage des 9. u. 10. Heftes	
Russland. Artillerie, Neueinführungen		N	1	61
„ Durchbiegung langer Rohre	k	N	7	577
„ Fesselballon zur See	k	N	11 u. 12	821
„ Heliographen zur Beleuchtung von Minengängen		N	8 u. 9	673
„ Jagdcommanden der Warschauer Festungs-Bataillone	k	N	10	746
„ Luftschiffer-Abtheilung in Warschau. Übungen 1893		N	4	363
„ Neues Geschütz für reitende Batterien	k	N	8 u. 9	682
„ Praktische Übungen der Sappeure	k	N	11 u. 12	821
„ Reorganisation der Feld-Ingenieur-Truppen		N	11 u. 12	803
„ Schießen der Kartätschen	k	N	7	578
„ Schießen von 80 Geschützen	k	N	8 u. 9	682
„ Schießversuche gegen Panzerplatten		N	11 u. 12	808
„ Typen für Angriffsbatterien		N	7	556
„ Übernahme der 23cm Bomben	k	N	7	578
„ Zweimeere-Canal		N	11 u. 12	818
Sanitätsverhältnisse des k. und k. Heeres			In jedem Hefte	
Schießen von 80 Geschützen in Russland	k	N	8 u. 9	682
Schießvorschrift der italienischen Feld- und Gebirgs-Artillerie		N	3	261
Schlackencement. Untersuchungen	k	N	11 u. 12	824
Schnebelit	k	N	4	367
Schnellfeuerkanonen, sechspfündige. Versuche in den V. S.		N	10	731

					Seite
Schnellfeuerkanonen, Verschlüsse. 1. Nachtrag			A	10	701
Schnellfeuer-Schiffskanone, 12*cm*. Schießversuche in Bofors			N	8 u. 9	669
Schulen für Artillerie und Genie in Portugal		k	N	10	745
Schweden. Bofors. 12*cm* Schnellfeuer-Schiffskanone			N	8 u. 9	669
Schweißverfahren von Lagrange und Hoho		k	N	1	75
Seile. Draht- und Hanf-. Schutz		k	N	2	178
Seilverbindung von Heusschen		k	N	11 u. 12	824
Signalgebung. Optische			A	8 u. 9	643
Souchier. Distanzmesser		k	N	10	745
Spanien. Befestigungen			A	4	301
Sprengstoffe. Gefährlichkeit			N	8 u. 9	674
Spreng- und Zündmittel. Vorsichten in Frankreich		k	N	7	577
Sprengung von Mauertrümmern unter Wasser		k	N	3	287
Stahl. Härten im Bleibade			N	7	566
Stempelung und Aichung von Elektricität-Verbrauchmessern			N	10	737
Tachymetrie. Neuerungen			A	3	237
Technische Notizen aus Rheinpreußen und Westphalen			A	4	327
Telautograph		k	N	3	288
Telephonleitung. Legen in Deutschland		k	N	10	744
Temperatur. Wirkung auf Eisen		k	N	5	439
Thermometer mit Toluolfüllung		k	N	4	367
Toluol für Thermometer		k	N	4	367
Trebinje. Blitzsicherung der Militär-Telephon-Anlage			A	7	541
Tresidder. Eiserne, einseitig harte Panzerplatten. Herstellung		k	N	1	74
Vereinigte Staaten von Nordamerika. Artillerie-Versuche			N	4	353
„ Elektrischer Distanzmesser			N	10	732
„ Versuche mit sechspfündigen Schnellfeuer-Kanonen			N	10	731
Verdun. Militär-Schlächterei		k	N	6	507
Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen. 1. Nachtrag			A	10	701
Verstärkung, rechtzeitige, strategisch wichtiger Punkte			A	2	135
Versuche 1893, auf dem Gebiete des Artillerie- und Waffenwesens			A	6	473
Vorfeldbeleuchtung. Photo-elektrische Projectionsapparate			A	2 3	97 201
Waffenwesen und Artillerie. Versuche 1893			A	6	473
Walrand und Légenisel. Flusseisenguss		k	N	10	746
Wilhelm, Erzherzog. Nachruf				8 u. 9	I -V
Zeitzünder, mechanische			A	5	401
Zünder von Merriam			N	4	357
Zweimeere-Canal in Russland			N	11 u. 12	818

Verzeichnis der Verfasser.

			Seite
Blaim. Dampfturbinen	N	10	737
Blaim. Gesetzliche Bestimmungen über die Aichung und Stempelung von Elektricität-Verbrauchmessern	N	10	736
Bussjäger. Beleuchtung von Minengängen mittels Heliographen	N	8 u. 9	673
Bussjäger. Die Artillerie und die übrigen Waffengattungen	N	7	551
Bussjäger. Die praktischen Übungen der Luftschiffer-Abtheilung Warschau	N	4	363
Bussjäger. Die rechtzeitige Verstärkung strategisch wichtiger Punkte	A	2	135
Bussjäger. Ermittlung von Typen für Angriffsbatterien in Russland	N	7	556
Bussjäger. Reorganisation der Feld-Ingenieur-Truppen in Russland	N	11 u. 12	803
Dietl. Gefährlichkeit der Sprengstoffe	N	8 u. 9	674
Eichinger. Artillerie-Versuche in Elswick	N	2	176
Eichinger. Die neuen Versuche mit sechspfündigen Schnellfeuerkanonen	N	10	731
Exler. Die photo-elektrischen Projections-Apparate der Vorfeldbeleuchtung	A	2 3	97 201
Fornasari, von. Das Festungsmanöver bei Paris. 1894	A	11 u. 12	761
Fornasari, von. Überblick über den Stand der Befestigungen der pyrenäischen Halbinsel	A	4	301
Haam. Versuche auf dem Gebiete des Artillerie- und Waffenwesens 1893	A	6	473
Halkowich. Technische Notizen aus Rheinpreußen und Westphalen	A	4	327
Hermann. Comparative Beschießung von Panzerplatten in Pola	N	2	162
Hnevkovsky. Elektrischer Distanzmesser	N	10	732
Hoppner. Biegeproben mit einer Eisenbahnschiene kleinen Profils	N	1	67
Kaiser. Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen. 1. Nachtrag	A	10	701
Leithner, Freiherr von. Die Hauptgrundsätze der modernen beständigen Befestigung	A	1	1
Leithner, Freiherr von. Die Küstenbefestigung	A	5 6 7	377 445 519
Maudry. Aradi'sche Blech-Eindeckung	N	11 u. 12	816

			Seite
Oeser. Die Blitzsicherung der Militär-Telephon-Anlage in Trebinje	A	7	541
Pangher. Schießvorschrift der italienischen Feld- und Gebirgs-Artillerie	N	3	261
Pangher. Über mechanische Zeitzünder	A	5	401
Pucherna. Artillerie-Versuche in den V. S. von Nordamerika	N	4	353
Pucherna. Beschießung einer 45*cm* Panzerplatte in Bethlehem	N	7	561
Pucherna. Eintheilung der Küstenbatterien in Frankreich. Kampf der Schiffe mit den Küstenbatterien	N	8 u. 9	667
Pucherna. Neueinführungen in der russischen Artillerie	N	1	61
Pucherna. Über das Härten des Stahles im Bleibade	N	7	566
Regele. Übersetzen von Flüssen durch Cavallerie	N	11 u. 12	813
Schubert. Änderungen in der Ausrüstung der deutschen Feld-Artillerie	N	1	51
Schubert. Anleitung für Behandlung der Geschütze der Fuß-Artillerie in Deutschland	N	6	499
Schubert. Notizen aus dem Geschütz-Exercier-Reglement für die deutsche Fuß-Artillerie	N	4	347
Tilschkert. Die Kessler'schen Fluate	N	7	568
Tilschkert. Fortschritte in der Flusseisen-Fabrication und deren Beziehungen zur Panzererzeugung	A	8 u. 9	605
Wächter. Über optische Signalgebung	A	8 u. 9	643
Walter. Das Flusseisen und dessen gegenwärtige Stellung als Bau-constructions-Material	A	1	19
Walter. Die Beleuchtung mit carburierten Gasen	A	10	721
Wlaschütz. Neuerungen auf dem Gebiete der Tachymetrie	A	3	237
Wuich, R. v. Das Problem der Bewegung des Geschosses in der Bohrung	A	8 u. 9	589
Wuich, R. v. Einige neue Hilfstabellen für ballistische Rechnungen mit den Formeln des quadratischen Luftwiderstandsgesetzes	N	5	434

Verzeichnis der besprochenen Bücher.

1 Heft: Seite

Der erste schlesische Krieg 1740—1742. Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte. Zweiter Band: „Von Mollwitz bis zum Beginne des mährischen Feldzuges". Dritter Band: „Der Feldzug in Mähren und der Feldzug in Böhmen und Oberschlesien" 87

Günther Reinhold. Geschichte des Feldzuges von 1800 in Ober-Deutschland, der Schweiz und Ober-Italien. Von der schweizerischen Officiersgesellschaft gekrönte Preisarbeit 90

Elgger Carl von, Oberst. Ansichten über Platz- und Wachtdienst. Entwurf zu einem Reglement über den Besatzungs- und Wachtdienst und das Verhalten bei Unruhen und Aufruhr 91

Müller H., General-Lieutenant z. D. Die Entwicklung der Feld-Artillerie in Bezug auf Material, Organisation und Taktik, von 1815 bis 1892 . 92

Wernigk, Hauptmann. Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen sowie für die Reserve- und Landwehr-Officiere der Feld-Artillerie 93

Wernigk, Hauptmann und Batteriechef im 2. badischen Feld-Artillerie-Regiment Nr. 30. Taschenbuch für die Feld-Artillerie 93

Boado José y Castro, Capitan de Artilleria. Los fusiles modernos en Austria Hungria. Estudios y Experiencias. Descripción detallada de las armas largas, en actual servicio en especial para Infanteria y Caballeria . . . 94

Muñiz José D., y Terrones, Teniente coronel de Infanteria. Concepto del mando y deber de la obediencia (Cartas á Alfonso XIII). Tomo II. . . 95

2 Heft:

Wille R., Generalmajor z. D. Die kommenden Feldgeschütze 183

Meyer Julius, Hauptmann. Metz durch Panzerfronten vertheidigt. Ein Vorschlag zur taktischen Reform des Festungskrieges. Mit drei Plänen und einer Reliefkarte der Umgebung von Metz 188

Arvers P., colonel d'infanterie, sous-directeur au ministère de la guerre. Les guerres des Alpes. Guerre de la succession d'Autriche (1742—1748). Memoire extrait par F. E. de Vault. Revue, annoté et accompagné d'un résumé et d'observations 191

Roth R., Feuerwerks-Major a. D. Anfangsgründe der Zahlen- und Raumgrößenlehre. Zum Gebrauche als Leitfaden bei dem mathematischen Unterrichte in den Regimentsschulen der Artillerie, sowie zur Benützung beim Selbstunterrichte. Mit 135 in den Text gedruckten Holzschnitten. Vierte Auflage 196

Wiesengrund Bernhard. Die Elektricität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung. Für Jedermann verständlich, kurz dargestellt . 197

Seite

Almanach für die k. und k. Kriegs-Marine 1894. Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Mit 150 Panzerschiffs-Skizzen. Neue Folge: 14. Jahrgang (der ganzen Reihe 19. Jahrgang) 197

Hauschild L., Premierlieutenant. Beobachtungen über die Heeresverhältnisse, Land und Leute in Südeuropa. I. Band. Spanien 199

Gerhard, Premierlieutenant der Landwehr. Russische Schreibschule. Ein Schnellcursus zur Erlernung der russischen Schreibschrift mit beigegebener Accentuation und Übersetzung 199

3. Heft:

Häussermann, Dr. C., Professor an der technischen Hochschule Stuttgart. Sprengstoffe und Zündwaaren. Übersicht über die bis zum 26. Juni 1893 ausgegebenen Deutschen Patentschriften in Classe 78 292

Köhler G., Generalmajor z. D. Ergänzungsheft, die Schlachten von Tagliocozzo und Courtrai betreffend, zu dem Werke: „Entwicklung des Kriegswesens und der Kriegführung in der Ritterzeit" 293

4. Heft:

Lauer, k. und k. Oberst der Geniewaffe. Zerstörung von Felsen in Flüssen. Ein Beitrag zur Kenntnis der verschiedenen Felszerstörungs-Methoden, sowie der hiezu verwendbaren Spreng- und Zündmittel . . . 370

Benko, Jerolim Freiherr von, k. und k. Fregatten-Capitän d. R. Die Reise Seiner Majestät Schiffes „Zriny" nach Ost-Asien 1890 bis 1891 . . . 371

Steiner, Friedrich, dipl. Ingenieur, o. ö. Professor der Ingenieurwissenschaften an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag. Die Photographie im Dienste des Ingenieurs, ein Lehrbuch der Photogrammetrie 373

Geschütz-Exercier-Reglement für die Fuß-Artillerie. (Entwurf) 374

Wilke, Arthur. Vademecum für Elektrotechniker. Praktisches Hilfs- und Notizbuch für Ingenieure, Elektrotechniker, Werkmeister, Mechaniker u. s. w. 375

Springer, Adalfried, k. und k. Hauptmann des Geniestabes. Ergänzungen, Berichtigungen und Deckblätter zur zweiten Auflage des Tableaus: Gliederung und Ausrüstung der Armee im Felde 376

5. Heft:

Kriegsgeschichtliche Einzelschriften. Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte. Heft 16. Pirmasens und Kaiserslautern. Eine Erinnerung an das Jahr 1793 443

Grünwald, F. Elektrische Beleuchtungsanlagen. IV. Auflage 444

Grünwald, F. Die Herstellung und Verwendung der Accumulatoren in Theorie und Praxis 444

6. Heft: Seite

Deguise, Capitain commandant du génie, professeur de fortification à l'école d'application de l'artillerie et du génie. Cours de fortification passagère. Seconde partie. Les applications de la fortification passagère 511

Woide, Generallieutenant im russischen Generalstabe. Die Ursache der Siege und Niederlagen im Kriege 1870. Versuch einer kritischen Darstellung des deutsch-französischen Krieges bis zur Schlacht von Sedan. Übersetzt von Klingender, Hauptmann und Batterie-Chef im Feld-Artillerieregiment von Scharnhorst Nr. 10 511

Demosthen, médecin de corps d'armée etc. Études expérimentales sur l'action du projectile cuirassé du fusil Mannlicher, nouveau modèle Roumain de 6·5mm 513

7. Heft:

Pizzighelli, P., k. und k. Major im Geniestabe. Anleitung zur Photographie für Anfänger 583

Kunz, Major a. D. Die Schlacht von Orleans am 3. und 4. December 1870. 5. Heft der Einzeldarstellungen von Schlachten aus dem Kriege Deutschlands gegen die französische Republik 583

Vischer, Hauptmann à la suite des 8. Württembergischen Infanterie-Regiments Nr. 126. Lehrer an der Kriegsschule in Glogau. Taktische Übungen am Fuße der Vogesen 585

Nicol, Ernest, Lieutenant de vaisseau. Traité d'artillerie à l'usage des officiers de marine 586

Leitfaden für den Unterricht in der russischen Sprache an den königlichen Kriegsschulen. Dritte neu bearbeitete und vermehrte Auflage 587

8. und 9. Heft:

Mittheilungen des k. und k. Kriegs-Archivs. Herausgegeben von der Direction des Kriegs-Archivs. VIII. Band 689

Carp, Hauptmann und Lehrer an der Feld-Artillerie-Schießschule. Fingerzeige für den Rekruten-Officier der Feld-Artillerie. 2. durchgesehene Auflage 691

Dictionnaire militaire. Encyclopédie des sciences militaires rédigée par un comité d'officiers de toutes armes 692

Hess, Josef von, ehemaliger Ober-Lazarethgehilfe. Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei plötzlichen Unfällen. Unter Mitwirkung von Dr. L. Mehler 693

10. Heft:

Kohr Franz, Oberstlieutenant des k. und k. Generalstabs-Corps. Taschenbuch zum Gebrauche bei taktischen Ausarbeitungen, Kriegsspielen, Übungsritten, Manövern und im Felde. 3. Auflage 755

Marchetti Hermann, k. und k. Linien-Schiffslieutenant. Die Erdumsegelung S. M. Schiffes „Saida" in den Jahren 1890, 1891, 1892. Zusammengestellt im Auftrage des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Marine-Section, auf Grund der Berichte des k. und k. Schiffs-Commandos. Mit 17 Karten und 12 Lichtdrucken 755

Seite

Kleemann, k. bayerischer Generalmajor a. D. Die Linien (Linien-Verschanzungen) in Mittel-Europa im 17. und 18. Jahrhundert. Besonderer Abdruck aus der „Allgemeinen Militär-Zeitung“ 756

Delorne, Henri. Graine d'Épinards. Deux ans à l'école de guerre 757

Boulengé, le général. Détermination des Vitesses vélocipédiques. — Vélegraphe . 758

11. und 12. Heft.

Springer, Anton, Oberstlieutenant. Handbuch für Officiere des Generalstabes 830

(Hardegg), J. v. H. und Troschke, Th. Freiherr v. Anleitung zum Studium der Kriegsgeschichte 830

Goeben, A. v., kön. preuß. General-Lieutenant und Divisions-Commandeur. Das Treffen bei Kissingen am 10. Juli 1866 831

Lütgendorf, Casimir Freiherr v., Hauptmann im k. und k. Generalstabs-Corps. Befehlsgebung im Felde bei einem Detachement 831

Ville-D'Avray, le Ct. H. de. Signe conventionnels et lecture des cartes françaises et étrangères 831

Die Hauptgrundsätze der modernen beständigen Befestigung.

Von

Ernst Freiherr von Leithner,

Major des Geniestabes.

Wie schon an anderem Orte [1]) auseinandergesetzt, lassen sich die Hauptgrundsätze der modernen beständigen Befestigung am ehesten wie folgt zusammenfassen:

1. Auseinanderhalten der für den Nahkampf und der für den Fernkampf bestimmten Kräfte, bei möglichster Verringerung der Ziele.

2. Mobile Verwendung am Walle, oder Panzerschutz der Nahkampfmittel, und

3. Maskierung, oder Panzerschutz der Fernkampfmittel.

Schon im Jahre 1871 hatte sich bei Beschießung der Pariser Befestigungen gezeigt, dass die schweren Geschütze der Forts in ihren weitsichtbaren, durch die hohen, überragenden Traversen, und durch den bedeutenden Aufzug stark gekennzeichneten Geschützstellungen rasch niedergekämpft wurden; während die niederen, im Terrain gelegenen, und sonach schwerer zu beobachtenden Zwischenbatterien eine bedeutende Widerstandskraft an den Tag legten.

Durch diese Thatsache war sonach der erste fühlbare Hinweis gegeben, dass die offene, weit sichtbare Geschütz-Aufstellung in den Forts für den dauernden Artilleriekampf höchst unvortheilhaft ist, und dass die hiefür vorzugsweise berufenen schweren Geschütze besser in den Forts-Intervallen zur Verwendung kommen.

Wenn dieser Grundsatz schon im Jahre 1871 durch die Macht der Thatsachen festgestellt worden war, so musste derselbe in der Folge umso eher seine Geltung bewahren, weil die offene Wallstellung im Fort für den dauernden Artilleriekampf, gegenüber den gezogenen Wurfgeschützen, welche im Jahre 1871 nur eine beschränkte Verwendung fanden, ferner gegen den mittlerweile eingeführten Shrapnel-Wurf, und

[1]) **Dieser Aufsatz** bildet gleichsam die Fortsetzung eines am 1. December 1893 im Wiener **militär-wissenschaftlichen Vereine** gehaltenen Vortrages **über die Berechtigung der beständigen Befestigung.** (Siehe das „Organ" dieses Vereines, XLVII. Band, 4. Heft.)

endlich gegen die neu erfundenen Brisanz-Geschosse in Hinkunft einen zweifellos noch bedeutend schwereren Standpunkt haben wird.

In der That lässt sich auch gar nicht absehen, wie ein Geschütz auf dem Walle eines Forts durch Tage oder Wochen hindurch dem Feuer einer modernen Angriffs-Artillerie widerstehen sollte.

Die Wälle von Forts werden nämlich stets einen großen Aufzug haben müssen und werden sich meist deutlich vom Umterrain abheben, da die Forts doch die Hauptstützpunkte des Gürtels bilden und sich sonach gewöhnlich auf den taktisch wichtigsten, vorspringenden, oder dominierenden Punkten desselben befinden müssen, deren Besitz sie zu sichern haben, und von wo aus sie auch in der Lage sind, die Intervalle und deren Vorfeld ausgiebig ins Feuer zu nehmen. Diese Aufgabe werden sie aber im wechselnden Terrain nur durch einen gewissen Aufzug erfüllen können, der ihnen den nöthigen Überblick ermöglicht.

Durch diesen Aufzug und durch ihr gekennzeichnetes Emplacement bilden sie sonach in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle gut zu beobachtende Ziele, welche vom Gegner leicht im ausgiebigen Feuer behalten werden können; auch sind sie der vorspringenden Lage wegen häufig umfassend zu bekämpfen. In solcher Stellung und ohne einen besonderen Schutz kann man aber von einem Geschütze keinen dauernden Widerstand gegen eine Präcisions-Artillerie verlangen, welche über den Shrapnel-Wurf und die Brisanzgranate verfügt.

Viel eher ist ein solcher bei Einstellung der schweren Geschütze in unscheinbare Intervall-Batterien zu erwarten, welche dem Terrain gut angepasst sind, und dabei so maskiert werden können, dass sie von Seite des Gegners nur schwer zu entdecken und zu beobachten sind. Dies gilt insbesondere in unseren Tagen, wo durch Anwendung des rauchschwachen Pulvers die Artillerie ihren Standplatz nicht mehr deutlich zu verrathen braucht.

Für diese schweren Geschütze, welche durchaus nicht zur Vertheidigung des unmittelbaren Umterrains, sondern zur Bekämpfung der feindlichen Angriffsbatterien, zur Bestreichung von Communicationen, dann zur Fernhaltung von Etablierungen des Angreifers bestimmt sind, ist eine das nächste Umterrain dominierende, oder gar eine vorspringende Position auch durchaus nicht nöthig; es genügt vollkommen, wenn man von der Batterie aus alle jene Ziele beobachten kann, welche man eben zu bekämpfen hat, u. zw. werden dies zumeist eben fixe Ziele sein, gegen welche man selbst den indirecten Schuss oder Wurf in Anwendung bringen kann.

Solche Geschütze werden also besser in ähnliche Batterien gestellt, wie sie der Angreifer zu errichten pflegt, und die auch möglichst maskiert und durch das Terrain verdeckt angelegt werden; und hiezu ist Raum genug im Intervalle vorhanden.

Dort ist sonach der Platz für die Hauptmasse der Geschütze des Vertheidigers, welche in Batterien und Batterie-Gruppen vereint, in mehr zurückgezogener Lage zwischen den Gürtelwerken so einzustellen sind, dass ihr Vorfeld in möglichst ausgiebiger Weise von diesen aus zu vertheidigen ist.

Um rasch armiert und nöthigenfalls auch desarmiert werden zu können, liegen diese Batterie-Emplacements am besten in der Nähe der ebenfalls maskierten, oder im Terrain verdeckten Gürtel-Communicationen (Straße, Bahn, oder Feldbahn) und sind mit ihr auch durch Zweige verbunden. Auf diese Weise wird diesen Geschützen auch ein gewisser Grad von Beweglichkeit gewahrt bleiben.

Bei der großen Ausdehnung moderner Gürtelfestungen wäre es nun schon aus finanziellen Gründen unmöglich, alle diese Batterien im permanenten Stile zu erbauen. Man wird also nach Maßgabe der Verhältnisse und der verfügbaren Mittel nur die wichtigsten derselben permanent errichten, während man den Rest vor und während der Mobilisierung, also im Laufe der Vertheidigungs-Instandsetzung, im provisorischen und feldmäßigen Stile herstellen wird. Auch während des Kampfes selbst, und insbesondere während der ersten Stadien desselben, wird der Vertheidiger stets Gelegenheit finden, dieses Batterienetz noch zu vervollständigen, wie dies z. B. in großartigstem Maße und mit seltenem Erfolge durch Totleben bei Sebastopol geschah.

Dabei werden solche feldmäßige Intervall-Batterien immerhin bedeutend stärker als solche des Angreifers gehalten werden können, indem man hier unter dem Schutze der schon bestehenden Maske, oder überhaupt vor Beginn des Kampfes, mehr Zeit zu ihrer Ausführung verwenden kann, während der Angreifer meist genöthigt ist, dieselben im Laufe von nur einer Nacht auszuführen.

In jedem Falle trachte man aber schon im Frieden das für alle diese Anlagen nothwendige Communications-Netz zu schaffen, und überdies die wichtigsten Vorarbeiten, wie z. B. das Ebnen oder Ausholzen der Emplacements, dann die nothwendigen Masken, auszuführen. Die letztere Arbeit kann man ja bei weiser Vorsorge der Natur überlassen; doch diese braucht Zeit, um die unscheinbaren Setzlinge zu üppigen Strauchmasken auszugestalten.

Endlich wird es, wo dies die Mittel erlauben, auch vortheilhaft sein, wenn man für die feldmäßig zu schaffenden Batterie-Gruppen wenigstens Intervall-Munitionsmagazine, oder selbst Unterstände für die Artillerie-Bedienungen, im permanenten Stile erbaut; hiebei sollen erstere möglichst im Terrain gedeckt, nächst der Gürtel-Communication, oder den Radial-Linien, letztere ebenfalls maskiert, in der Nähe der Batterie-Gruppen ausgeführt werden, wie dies bei den deutschen Gürtelanlagen allgemein der Fall ist. Wo die Geldmittel hiezu fehlen, werden solche Anlagen ebenfalls im feldmäßigen Stile, z. B. mit Zuhilfenahme von Wellblech, errichtet.

Da bei jedem Platze wahrscheinliche und unwahrscheinliche Angriffsfronten vorkommen, ferner solche, wo der Gegner imstande ist bedeutendere Kampfmittel zu etablieren, und wieder andere, wo dies durch das Terrain unmöglich gemacht wird, so werden sich naturgemäß alle diese Vorsorgen nicht gleich eingehend auf den ganzen Gürtel erstrecken, ebenso wird ihre Vervollständigung auch nur allmählich, und mit Rücksicht auf den Vorgang des Gegners, erfolgen.

Auch werden durchaus nicht alle diese Batterien vom Anfange an armiert werden, sondern vorerst nur jene, welche durch ihre Lage und Bestückung befähigt sind, dem Zwecke des engeren Fernkampfes, nämlich der Abhaltung der gegnerischen Etablierung, zu dienen; von diesen im allgemeinen wieder nur jene an den wahrscheinlichsten Angriffsfronten.

Eine sorgfältige Beobachtung des Gegners, bei Ausnützung aller hiefür bestehenden modernen Mittel, wie Fesselballon und elektrische Beleuchtung, muss, im Vereine mit guten Radial- und Gürtel-Communicationen, u. zw. Voll- oder Feldbahnen, die Möglichkeit geben, mit der zurückgehaltenen Geschütz-Reserve dabei noch immer dem Gegner zuvorzukommen; denn nur dann kann der Vertheidiger auf Erfolg rechnen, wenn er sich vom Anfange an die Überlegenheit im Geschützkampfe zu wahren weiß.

Damit wäre die Art der Etablierung der Fernkampfmittel, wenn auch nicht vollkommen erschöpfend behandelt, so doch im großen und ganzen auseinandergesetzt. Soll nun über die Einrichtung der zweiten Hauptgruppe von Vertheidigungsmitteln, nämlich jener für den Nahkampf, gesprochen werden, so mag dies nicht ohne den Vorbehalt geschehen, im Laufe der Erörterung nochmals auf die erste Frage zurückzukommen.

Während die Fernkampfmittel, also die schweren Geschütze, die Etablierung des feindlichen Angriffes möglichst fernzuhalten und im

weiteren Verlaufe das eigentliche Artillerie-Duell mit den feindlichen Angriffsbatterien auszutragen, sowie den Gegner zu bekämpfen haben, insolange er sich im Schutze der Deckung befindet: sind die Nahkampfmittel, also die Infanterie und die leichten Geschütze, in erster Linie berufen, die freie Offensive des Angreifers zu verhindern, d. h. die angreifenden Truppen zu bekämpfen, u. zw. hauptsächlich von dem Augenblicke an, wo selbe aus der Deckung heraustreten. Ihre Aufgabe ist somit das Abschlagen von Überfällen, gewaltsamen Angriffen und Sturmangriffen jeder Art.

In dieser Hinsicht bilden sie sonach auch den Schutz für die Fernkampfmittel, welche infolge ihrer Zusammensetzung aus schweren und Wurfgeschützen, weniger zur Bekämpfung mobiler Ziele, wie sie Truppen in Bewegung bieten, geeignet sind, somit ohne den Schutz der Nahkampfmittel gegen solche Angriffe ziemlich wehrlos sein würden.

Schon aus diesem Grunde geht hervor, dass sich die Linie der Nahkampfmittel im allgemeinen vor jener der Fernkampfmittel befinden muss.

Doch wäre es bei der großen Ausdehnung moderner Gürtel gänzlich undenkbar, diese Schutzstellung als vollständige Umfassung durchzuführen; und darum, sowie auch zur Wahrung der eigenen Offensive, wird selbe nur aus einzelnen geschlossenen Stützpunkten zusammengesetzt, an welche sich überdies Feldgeschütz-Emplacements und Infanterie-Deckungsgräben angliedern können.

Gewöhnlich werden hiebei nur diese geschlossenen Stützpunkte, also die Gürtelforts, welche eben die taktisch wichtigsten Terraintheile einnehmen, im permanenten Style ausgeführt, während die Herstellung der anderen erwähnten Ergänzungen wieder der Ausrüstungs-Periode überlassen bleibt.

Diese Gürtelwerke, welche — wie schon erwähnt — meist auf dominierenden und vorspringenden, die Intervalle und ihr Vorfeld gut beherrschenden Emplacements stehen, haben nun folgenden Anforderungen zu entsprechen:

1. Die eigenen, wichtigen Emplacements zu halten, selbst gegen bedeutend übermächtige Angriffe und nach einer vorangegangenen Beschießung.

2. Das Intervalle gegen Durchbrüche zu vertheidigen.

3. Sich im Kampfe gegenseitig zu unterstützen.

Um der ersten Forderung zu genügen, müssen sie das Umterrain des Emplacements gut unter Feuer nehmen können, wozu sie oft eines größeren Aufzuges und stets einer gut eingerichteten Kampfstellung

für Infanterie und leichte Geschütze benöthigen; ferner müssen sie zum Schutze gegen die Beschießung die nöthigen bombensicheren Räume haben; endlich bedürfen sie zur Erleichterung der Vertheidigung, selbst gegen eine bedeutende Überzahl oder bei Überraschungen, eines sturmsicheren Hindernisses, welches wo möglich aus Flankierungs-Anlagen, sonst aber vom Walle aus, zu bestreichen ist.

Zur Vertheidigung des Intervalles und zur gegenseitigen Unterstützung sollen sie mit gut gedeckten Flanken-Batterien ausgestattet sein, welche am besten als sogenannte Traditoren, d. h. als zurückgezogene Geschützstellungen, angelegt werden, die durch ihre Lage der Flachbahn-Wirkung aus dem Vorfelde entzogen, gegen den Bombenwurf aber durch ihre Eindeckung gesichert sind. Für beide Zwecke soll die Länge des Intervalles nicht mehr als die wirksamste Shrapnel-Distanz von Schnellfeuergeschützen, also nicht mehr als 2 bis 3*km*, betragen.

Alle diese Anforderungen sind so klar, dass darüber keine längere Auseinandersetzung nöthig erscheint. Dafür gibt die Art der Einrichtung der Kampfstellung destomehr zu Erörterungen Anlass, da sich hier die Frage aufdrängt, ob dieselbe nach wie vor nach den Grundsätzen des offenen Walles, oder mit Anwendung von Panzern durchgeführt werden soll.

Die Infanterie wird man wohl auf dem offenen Walle belassen: man kann doch nicht für jeden einzelnen Schützen einen Panzer bauen! Überdies ist diese Waffe so beweglich, und demnach so schnell aus der Kampfstellung und in dieselbe gebracht, dass man für die Infanterie ohne Nachtheil gut gedeckte Bereitschafts-Räume unter der Brustwehr oder in Traversen schaffen kann, in welchen sie die Zeit der heftigen Beschießung, ohne zu leiden, überdauert, und aus welchen sie erst im Augenblicke des Bedarfes heraustritt.

Anders liegt die Sache bei den Geschützen.

Lässt man diese während der Beschießung auf dem offenen Walle, so dürften sie kaum kampffähig bleiben; stellt man sie hingegen in Unterstände ein, so müssen sie in die Kampfstellung über Rampen geschleppt werden, welche möglicherweise durch Geschossaufschläge aufgewühlt und schwerer passierbar geworden sein können; dieser Vorgang erscheint sonach im Interesse der Kampfbereitschaft nicht sehr verlässlich. Will man also stets kampfbereite Geschütze, welche daher auch während der Beschießung in Position verbleiben, dann muss man zum Panzer greifen.

Solche drehbare Schnellfeuer-Kanonen-Panzer, welche auch noch den Vortheil eines großen Schussfeldes haben, bestehen bis nun in zwei

Hauptarten, u. zw. einfach drehbare Panzerkuppeln, oder Verschwindungs-Panzer. Beide Formen habe ihre Vor- und Nachtheile, doch sind Verschwindungspanzer praktischer Construction nur für ganz kleine Caliber, z. B. 57*mm* Kanonen, zulässig. Will man größere, z. B. 75*mm* Kanonen verwenden, welche sich nöthigenfalls auch an dem Kampfe auf größere Entfernung betheiligen sollen, so empfehlen sich besser die einfach drehbaren Panzerarten.

Damit wäre auch die Beschreibung der Kampfstellung erledigt und die Type der permanenten Nahkampfstützpunkte genügend gekennzeichnet, nämlich als: sturmsichere Forts, mit bombensicheren Räumen, offener Wallstellung für die Infanterie, dann Schnellfeuer-Kanonen unter Panzer zur Bestreichung des Vorfeldes und der Hindernisse, endlich Traditor-Casematten zur Flankierung der Intervalle und zur gegenseitigen Unterstützung der Werke.

Verfügt man über keine Panzer, so können die Schnellfeuer-Kanonen auch am offenen Walle verwendet werden, bedürfen sodann jedoch nahe gelegener Unterstände.

Fasst man nun das Bild, das anfänglich von der Einrichtung der Fernkampf- und jetzt von jener der Nahkampf-Position entworfen wurde, zusammen, so zeigt sich, dass der moderne Gürtel nach dieser Auffassung aus drei Hauptlinien besteht, u. zw.:

1. Die Nahkampf-Stützpunkte mit ihren feldmäßigen Ergänzungen.
2. Im Schutze dieser die Fernkampf-Batterie.
3. Die Gürtel-Communication mit den an derselben liegenden Intervall-Munitions-Magazinen und Bereitschaftsräumen.

Die zweite und dritte Linie werden zweckgemäß maskiert.

Bei der anfänglichen Besprechung über die Stellung der Fernkampfgeschütze wurde gesagt, dass die Hauptmasse derselben in mehr oder weniger maskierten Batterien eingestellt werden wird, die größtentheils erst im Laufe der Vertheidigungs-Instandsetzung, oder selbst während der Belagerung, zur Ausführung kommen dürften, indem man anfänglich wohl nur die scheinbar bedrohtesten Intervalle stärker armieren wird, während die Fronten an den minder wahrscheinlichen Angriffsrichtungen nur eine Art Sicherheits-Armierung erhalten, u. zw. gegen Überfälle und gewaltsame Angriffe, sowie zur ersten Fernhaltung der feindlichen Etablierung.

Die Sicherheits-Armierung wird nun theilweise durch die leichten Geschütze der permanenten „Nahkampf-Stützpunkte“ gestellt. Diese werden jedoch für die Zwecke der Fernhaltung durchaus

nicht genügen, und auch selbst gegen den gewaltsamen Angriff unzureichend sein, weil der Gegner bei der, solche Unternehmungen einleitenden Beschießung meist schwereres Geschütz, hauptsächlich aber das Wurfgeschütz der mobilen Belagerungs-Batterien, in Verwendung setzen wird; letzteres ist aber infolge seiner gebogenen Flugbahnen in der Lage, sich derartig verdeckt aufzustellen, dass es mit den leichten Flachbahn-Kanonen der Nahkampf-Stützpunkte gar nicht bekämpft werden kann. Gegen solche Unternehmungen muss demnach auch eine stets bereite Sicherheits-Armierung an Fernkampfgeschützen vorhanden sein, welche nun entweder in entsprechenden permanenten Batterien, oder in den Forts selbst einzustellen wäre.

Das erstere entspräche wohl eher den anfangs aufgestellten Grundsätzen der Trennung von Nah- und Fernkampf; doch sind selbe nicht unbedingt und buchstäblich zu nehmen und auch nicht für alle Fälle passend, sondern mehr in Bezug auf die allgemeine Anordnung im großen und ganzen zu verstehen. Nun hat die Anlage von permanenten Batterien für die Sicherheits-Armierung an Fernkampfgeschützen einige Nachtheile, die sich unter gewissen Terrain-Verhältnissen so steigern können, dass man geradezu gezwungen ist, von ihr abzusehen.

Soll die Fernkampf-Batterie gegen Überfall gesichert sein, so muss sie sich entweder nur auf die Unterstützung des Nahkampf-Stützpunktes verlassen, was nicht in jedem Terrain möglich ist, oder sie muss derartig eingerichtet werden, dass sie sich selbst vertheidigen kann, d. h. sie müsste im letzteren Falle auch sturmsicher angelegt und ebenfalls mit Nahkampfmittel ausgerüstet werden.

Aber auch dann wird sie oft keine besondere Wirkung gegen das unmittelbare Umterrain haben, außer man verlässt bei ihr das Princip der Maskierung und gibt ihr, ähnlich wie den Nahkampf-Stützpunkten, einen entsprechenden Aufzug; dadurch wird sie aber ein leicht zu beobachtendes Ziel, in welchem die Artillerie auf offenem Walle schwer aushalten kann. In einem solchen Falle wäre man also gezwungen, ihre Geschützstellungen mit Panzern zu versehen; doch durch alle diese Einrichtungen wird aus der einfachen Batterie ein vollkommenes Werk mit bedeutendem Kostenaufwand. Oft würde übrigens auch mit einer solchen Anlage gar nicht gedient sein, sondern in vielen Fällen müsste der Nahkampf-Stützpunkt auf jedem Flügel eine derartige Batterie erhalten, da er durch seine dominierende Lage der Fernkampf-Batterie häufig die Schussfreiheit gegen die eine Hälfte des Vorfeldes benehmen wird.

In bergiger Gegend sind überdies die Emplacements oft so enge, die zwischen ihnen liegenden Thäler (Intervallstrecken) von so steilen Hängen begrenzt und so tief, dass die vortheilhafte Anlage solcher besonderer Batterien vollständig unmöglich wird.

Bei solchen Verhältnissen thut man also gut und wird dabei auch billiger fahren, wenn man die Sicherheits-Armierung an Fernkampf-Geschützen ebenfalls in die Gürtelforts stellt und sonach diese nicht nur als Nahkampf-Stützpunkte, sondern als Nahkampf- und Fernkampf-Werke, oder Einheitswerke, ausgestaltet, die sodann alles, was sie zu ihrer Vertheidigung gegen Überfall, einleitende Beschießung und darauf folgenden gewaltsamen Angriff nöthig haben, vereinen und dabei auch selbständig durch ihr Feuer die Fernhaltung der gegnerischen ersten Etablierung besorgen können.

In diesem Falle, wo nun die Fernkampf-Geschütze ebenfalls in einem mehr ausgeprägten, schwer zu maskierenden Werke stehen, wird man genöthigt sein, denselben einen ausgiebigen Schutz durch Panzerungen zu verleihen, indem man die schweren Flachbahnrohre in eine der schon vielfach erprobten Panzerthurmgattungen, die Haubitzen, oder selbst Mörser, in Drehkuppeln oder Panzerlafetten stellt, wie selbe ja ebenfalls schon in mehreren brauchbaren Mustern vorliegen.

Nach alledem lassen sich die Hauptgrundsätze der modernen beständigen Befestigung nochmals erläuternd zusammenfassen:

1. Auseinanderhalten der für den Nah- und der für den Fernkampf bestimmten Kampfmittel, bei möglichster Verringerung der Ziele. Dieser Grundsatz braucht aber durchaus nicht buchstäblich und überall gleichmäßig ausgeführt zu werden, gilt vielmehr nur bezüglich der allgemeinen Anordnung von Nahkampf- und Fernkampf-Linien.

Bei Einstellung der „Sicherheits-Armierung" hingegen, wird man häufig von diesem Grundsatze absehen und sonach Nah- und Fernkampfmittel in die Stützpunkte (Forts), wenn auch in zwei Stellungen getrennt, einstellen.

Die Verringerung der Ziele wird hauptsächlich nur bei Fernkampf-Batterien, deren Maskierung leichter durchzuführen ist, platzgreifen, während sie bei Forts nur in den Details und in einer möglichst unauffälligen Silhouette zum Ausdrucke kommt.

2. Mobile Verwendung von Nahkampf-(Feld-)Geschütz im Intervalle, und auch am Walle der Werke zwischen Ruhe- und Kampfstellung, oder bei den Werkgeschützen die Einstellung in Panzern, wegen der stetigen Kampfbereitschaft.

3. Maskierung für die Hauptmasse der Fernkampfmittel, dann Panzer für jenen Theil derselben, welcher als Sicherheits-Armierung in den Forts verbleibt.

Bezüglich einiger bei diesen Hauptgrundsätzen häufig gebrauchter neuerer Begriffe seien noch näher erläuternde Erklärungen erlaubt.

Da wäre zunächst die in letzterer Zeit so häufig betonte Maskierung, welche von mancher Seite einen Sturm der Erregung hervorruft. Es ist nun zweifellos, dass eine unumschränkte Anwendung der Masken, d. h. des Verdeckens der eigenen Stellung, in vielen Fällen eine bedeutende Einschränkung der eigenen Waffenwirkung mit sich bringt, und sonach von diesem Hauptgesichtspunkte jedes Kampfes vollkommen verwerflich erscheint.

Doch man kann auch maskieren ohne die Wirkung zu schädigen, oder ohne dieselbe in den entscheidenden Richtungen einzuschränken, und dabei dennoch eine bedeutend größere Sicherheit erzielen. Naturgemäß ist hier unter Maske nicht immer ein vollständiges Verdecken der eigenen Aufstellung gemeint, sondern oft nur ein Unkenntlichmachen derselben, dies schränkt aber die eigene Wirkung in keiner Hinsicht ein. Zu der letzten Art der Maskierung gehört das Vermeiden aller scharfen Kanten und genau geebneter Flächen bei Erdaufwürfen, welche bei Annahme einer gewissen Beleuchtung die Befestigung weit erkenntlich machen; ferner kommt hier das Bestreben in Betracht, die Farbe des Bauwerkes, sei es durch Anpflanzung, oder in manchen Fällen, wie z. B. bei Eisenconstructionen oder Mauerwerk, durch Anstrich, der Färbung des Umterrains anzupassen; endlich wird das Vermeiden aller unnöthig hohen Aufzüge und aller unvermittelten Stufen, welche die Silhouette des Werkes auffallend machen, ebenfalls hieher zu rechnen sein.

Diese Art der Maskierung bleibt in allen Fällen anwendbar, ohne dass man die Wirkung der eigenen Kampfmittel hiedurch einschränkt. Für Nahkampfmittel, z. B. leichte Geschütze, welche hauptsächlich zur Bekämpfung von Truppen — also von beweglichen Zielen — dienen, und welche das unmittelbare Vorterrain der Werke und Intervalle unter Feuer nehmen sollen, wird auch ein Mehr an Maske vollständig unzulässig sein, denn diese bedürfen unbedingt des directen Schusses, nämlich der Richtung mit dem Aufsatze, oder dem Richtbogen, und hiefür der vollkommen freien Visur vom Geschütze aus.

Anders steht die Sache bei den schweren Geschützen, welche weniger zur Bestreichung des unmittelbaren Umterrains, als zur Wirkung auf weitere Distanz bestimmt sind, wozu sie schon eine gewisse Eleva-

nöthig haben, während Rohrdepressionen so ziemlich ausgeschlossen sind. Hier dürfen schon vollständige Strauchmasken zur Anwendung kommen, da man sich in vielen Fällen, wo es sich nur um Bekämpfung fixer Ziele handelt, begnügen kann, ausschließlich den indirecten Schuss anzuwenden. Solche Strauchmasken sind übrigens durch Beschneiden leicht zu regulieren, wenn sie eben die Wirkung, bezw. das Richten in einer neuerlich nothwendig gewordenen Schussrichtung, behindern sollten.

Am meisten werden aber Masken, u. zw. selbst feste Masken, wie Erdaufwürfe oder Terraintheile und Terrain-Gegenstände, bei Wurfgeschützen in Anwendung kommen, da diese wohl ausschließlich zur Bekämpfung fixer Ziele verwendet werden dürften und dabei mit solchen Elevationen arbeiten, dass eine der Batterie selbst auf kurzer Entfernung vorgelegte Maske dieselbe vollkommen der Sicht des Feindes entziehen kann. Bei der gesteigerten Anwendung des Wurffeuers in der Zukunft dürften sonach auch solche vollkommene Masken eine bedeutende Rolle spielen.

Diese gesteigerte Anwendung des Wurffeuers ist nun auch eine Sache, welche von vielen Seiten hartnäckig bekämpft wird; und dennoch erscheint sie so selbstverständlich, wenn man den Grund untersucht, warum das Wurfgeschütz in den letzten Jahrzehnten an Wert verloren hatte, und warum es anderseits nunmehr wieder seinen alten Wert erringen muss.

Ursprünglich, nämlich nach der allgemeinen Einführung der Feuerwaffen und bis zur Schaffung der gezogenen Kanonen, war das Wurfgeschütz im Belagerungskriege den Flachbahnkanonen zum mindesten gleichwertig und fand sich auch in dem Belagerungspark mit wenigstens 50% und oft noch mehr Percent der gesammten Geschützzahl eingestellt.

Nach Einführung der gezogenen Kanonen, also in den Sechziger-Jahren, gewann dieses neue, weitaus genauere Geschütz in den Parks aus dem Grunde die Oberhand, weil der Mörser einstweilen noch glatt geblieben war und so als ein veraltetes Kampfmittel neben der vervollkommneten Flachbahnkanone, schon infolge seiner geringen Wurfweite nur eine mindere Rolle spielen musste. Heute aber, wo er ebenfalls dieser Verbesserung unterzogen wurde und seine Portée gegen früher um das Doppelte, seine Präcision um das Zehnfache, endlich seine Wirkung noch in bedeutenderem Maße erhöht hat, muss er folgerichtig auch seine alte geschätzte Stellung zurückerobern, wie er und seine Gefährtin, die Haubitze, thatsächlich in neuester Zeit sogar zum Begleitgeschütze der Feld-Armee vorgerückt sind. Da überdies die Feld-Armee mit ihrer Feld-Artillerie an und für sich über eine bedeutende Zahl von

sehr gut verwendbaren Flachbahngeschützen verfügt, so ist es erklärlich, dass man nach all diesem in den Parks das Hauptgewicht auf Haubitzen und Mörser verlegen kann.

Hand in Hand mit der Maskierung geht ferner die Mobilität der Geschütze, welche dem Vertheidiger das Zuvorkommen bei der Feuereröffnung und die Wahrung der Kräfteüberzahl an verschiedenen Punkten ermöglichen soll. Diese wird im hohen Grade durch Schienenbahnen gefördert, wobei als Motor entweder der Dampf, oder die Zugkraft von Pferden und Menschen, benützt werden kann. Bei den französischen Festungen hat man sich scheinbar für ersteres Princip entschieden, und legt als Gürtel- und Radial-Communicationen Bahnen nach Decauville-System an.

Maskierung und Mobilität müssen sodann insoferne Hand in Hand gehen, weil die Maske eben dazu dienen muss, die Bewegung zu verschleiern, woraus die große Wichtigkeit gut angelegter, nämlich verdeckter, Gürtel- und Radial-Communicationen hervorgeht.

Einen weiteren neuen Factor der modernen Befestigung bilden die Panzer, welche ebensoviele fanatische Gegner, wie allzu optimistische Verehrer zählen.

Die Feinde derselben werfen ihnen vor, dass sie theuer seien, überdies die Beobachtung beim Schießen, ferner die Präcision des Schusses und auch überhaupt die Bedienung erschweren, bezw. verschlechtern, endlich dass man es in denselben auf die Dauer nicht auszuhalten vermöge.

Die allzu eifrigen Freunde behaupten hinwieder, dass die Panzer-Fortification billiger zu stehen komme, als die mit offenem Walle, dass die im Panzer stehenden Geschütze in allen Fällen mehrere offen aufgestellte ersetzen können, dass ferner in selben die Bedienung leichter und rascher erfolge, und dass endlich Panzergeschütze präciser als andere schießen; sie erwarten sonach vom Panzer allein die Ehrenrettung der Fortification.

Wie in allen solchen Fällen liegt die Wahrheit auch hier in der Mitte.

Panzer sind theuer, das ist nicht zu leugnen, und darum stellt man auch nicht die Hauptmasse der Geschütze, sondern nur die wichtigsten — nämlich jene der Sicherheits-Armierung — unter Panzer.

Aus Panzern lässt sich schwerer beobachten, als vom offenen Walle, wonach bei Panzern stets auch offene Beobachtungsstände sein sollten.

Bezüglich Deckung sind die Panzergeschütze den anderen zweifellos hoch überlegen, bezüglich der Wirkung jedoch meist nur infolge der

größeren **Wendungsfreiheit**, während sie mit Rücksicht auf ein und dieselbe **Richtung** nicht im geringsten mehr Wirkung haben, als ein gleichwertiges, **offen** aufgestelltes Geschütz.

Es gibt zweifellos schlechte Panzer, aus welchem man schlecht schießt, und es gibt auch gute Constructionen, aus denen man gut schießt, wie zahlreiche Versuche bereits bewiesen haben; es gibt ferner Panzer, bei welchen durch ihr ungeheures Gewicht die Schnelligkeit der Bedienung leidet, und wieder andere, in welchen erfahrungsgemäß die Bedienung rascher als bei Geschützen in Räderlafetten stattfindet.

Endlich muss zugegeben werden, dass insbesondere bei schönem Wetter, der Aufenthalt auf offenem Walle weitaus angenehmer ist, als in einem engen, geschlossenen Panzer. Doch gewiss nur insolange, als man nicht mit Erfolg beschossen wird; von diesem Augenblicke an ändern sich die Verhältnisse, und es dürfte im Panzer geradezu behaglicher, als außer demselben werden. Im Sommer ist es ja sicherlich weit angenehmer einen Strohhut als einen Dragoner-Helm zu tragen, aber selbst im Sommer dürfte es die Cavallerie vorziehen, mit Helmen, anstatt mit Strohhüten ins Handgemenge zu reiten.

Vom Panzer alles zu erwarten, ist sonach ebenso unrichtig als denselben gänzlich zu verwerfen; recht thut nur derjenige, welcher ihn nach reiflicher Erwägung und mit Maß anwendet.

Von diesem Standpunkte aus sind Panzer vortheilhaft für Nahkampfgeschütze in Werken, welche stets in Kampfbereitschaft bleiben sollen, und unerlässlich für Geschütze in gut kennbarer Aufstellung z. B. in Forts, welche für den dauernden Artilleriekampf bestimmt sind.

Bezüglich der Kostenfrage bei Panzern wäre noch zu bemerken, dass deren Preise im raschen Verhältnisse mit der Länge der Rohre wachsen, dass also Panzer für leichte Feldgeschütze, Mörser, und selbst Haubitzen, bedeutend billiger kommen, als solche für schwere Flachbahnkanonen. So kosten z. B. Drehkuppeln für die erstgenannten Geschützgattungen zwischen 6.000 bis 20.000 fl., während Panzerlafetten der Panzerthürme für schwere Flachbahnkanonen, je nach der ein- oder zweiläufigen Anordnung, per Geschütz 60.000 bis 80.000 fl. kosten.

Dies ist mit ein gewichtiger Grund, dass man bei gepanzerten Sicherheits-Armierungen sich, wo nur möglich, mit Haubitzen begnügen soll, anstatt gleichcalibrige Flachbahngeschütze zu verwenden; denn die Fälle dürften wohl vereinzelt sein, wo man nicht mit 3 bis 4 Haubitzen eine größere Wirkung, als mit einem Flachbahnrohr erzielen kann.

Endlich sei hier noch ein Wort über den so häufig gebrauchten Ausdruck Sicherheits-Armierung hinzugefügt.

Es wäre im höchsten Grade zöpfisch und verfehlt, wenn man gelegentlich der betreffenden Ausmittelung, auf Grundlage theoretischer Untersuchungen genau bestimmen wollte, welche Zahl von Geschützen für die ersten Momente einer Belagerung, zum Abschlagen von Überfällen u. dgl., oder zur Fernhaltung des Gegners nothwendig sein werden; sondern man wird hiebei stets gut thun, dem Grundsatze zu huldigen: je mehr, desto besser. Doch dieser Grundsatz lässt sich in der Praxis und ohne Einschränkung schon darum nicht anwenden, weil man doch von den überhaupt verfügbaren Geschützen, eine entsprechende Anzahl als Reserven — beiläufig in der Mitte des Platzes — zurückhalten will, von wo aus dieselben in jeder Richtung rasch zu verschieben sind, und ferner, weil die permanente Einstellung einer zahlreichen Sicherheits-Armierung mit bedeutenden Kosten verbunden ist. Die Größe derselben wird sonach nicht nur von taktischen Erwägungen, sondern hauptsächlich vom finanziellen Überschlage abhängen.

Hält man die so bestimmte permanente Sicherheits-Armierung nicht für genügend stark, so wird es Sache des Festungs-Commandanten sein, rechtzeitig, z. B. während der Mobilisirung oder der Ausrüstung des Platzes, für deren Verstärkung zu sorgen.

Übrigens werden modern zusammengestellte Geschütz-Reserven, infolge der größeren Anzahl an leichter transportablem Wurfgeschütz, auch sehr rasch zu verschieben sein.

Nachdem nun diese neuen Verhältnisse bezüglich der beständigen Befestigung besonders hervorgehoben wurden, ist man auszusprechen berechtigt, dass sich die allgemeine Ausgestaltung moderner Befestigungen von jener älteren Datums hauptsächlich durch die schärfere Betonung der Trennung vom Nah- und Fernkampf, sowie durch die erhöhte Bedeutung von Masken, Mobilität und Panzer unterscheidet.

Wer nun durchaus systematisieren will — und für Lehrzwecke ist dies manchmal nothwendig —, der kann nach der größeren oder geringeren Betonung dieser Factoren drei Hauptsysteme oder Schule der modernen Fortification erkennen, u. zw.:

1. Das System der Panzerfront, bei welchem insbesondere der Grundsatz der Verringerung der Ziele und das der unumschränkten Panzeranwendung zum Ausdrucke gelangt. Hier setzt sich der Gürtel aus lauter kleinen Panzergruppen (Batterien) für Nah

und Fernkampfgeschütze zusammen, welche in zwei bis drei Treffen angeordnet werden.

Die einzelnen Batterien sind möglichst dem Terrain angepasst und erhalten im Interesse der Zielverringerung nur ganz geringe Aufzüge; dadurch sind sie zwar wenig befähigt, ihr Umterrain selbst zu vertheidigen, dafür soll diese Vertheidigung wechselseitig geschehen, wonach auch diese Panzeranlagen mit geringen Intervallen — höchstens 1.000*m* — und in mehreren Treffen angeordnet sind. Eigentliche Forts bestehen bei diesem System nicht; dieselben sind sozusagen in ihre Elemente aufgelöst; zwar wird demzufolge der Gegner zur Feuervertheilung gezwungen, anderseits wird aber auch die eigene Feuerleitung im hohen Grade erschwert. Übrigens ist das Princip, sich bezüglich der Sturmfreiheit auf die Nachbarn zu veranlassen, auch nicht einwandfrei.

Durch das Aneinanderreihen lauter solcher kleiner Befestigungs-Elemente, welche durchwegs mit Panzerlafetten armiert sind, entsteht sozusagen eine gleichmäßige Panzerfront, welche diesem Systeme ihren Stempel aufdrückt und ihm den Namen gab.

Theoretisch geschaffen wurde dieses eigenartige System von dem verstorbenen preußischen Oberstlieutenant Schumann und dem bayerischen General-Lieutenant v. Sauer; vertreten wird es in neuester Zeit hauptsächlich von dem eidesgenössischen Hauptmann Meyer. In der Praxis findet sich diese etwas übertriebene Richtung bei der Befestigung der rumänischen Serethlinie, nämlich bei den Plätzen Fokschani, Nemoloassa und Galatz angewandt.

2. Die Schule der vollkommenen Trennung von Nah- und Fernkampf, bei welchem das den Namen gebende Princip, sowie Maske und Mobilität, in den Vordergrund treten, während auf die Panzerung ganz verzichtet werden kann. Hier setzt sich der Gürtel aus Nahkampf-Stützpunkten und Fernkampf-Batterien zusammen.

Die ersteren haben nur eine Infanterie-Besatzung und Schnellfeuergeschütze, theils auf offenem Walle zur Bestreichung des Vorfeldes, theils in Traditor-Casematten zur Beherrschung der Intervalle, theils in Flankierungs-Anlagen zur Vertheidigung der Gräben. Ausser diesen Nahkampf-Stützpunkten, welche auf 2 bis 3*km* von einander entfernt sind, finden sich nur noch permanente Fernkampf-Batterien für die Sicherheitsarmierung an schweren Geschützen, dann ebensolche feldmäßige Batterien für die Geschütz-Reserven vor; sämmtliche Batterien sind in mehr zurückgezogener Lage und im Schutze von Masken angelegt, sowie durch reichliche und ebenfalls verdeckte Communicationen verbunden, welche einen etwaigen Aufstellungswechsel der Geschütze gestatten.

Dieses System, welches theoretisch am klarsten durch den russischen Obersten Welitschko behandelt wurde, ist in der Praxis viel in Deutschland, hauptsächlich aber bei den neueren russischen Befestigungen in Anwendung.

3. Das System der Gürtel mit Panzerforts.

Bei dieser Schule ist sowohl die Sicherheits-Armierung an Nahkampf, als auch jene an Fernkampfgeschützen in den Gürtelforts und sonach unter Panzer eingestellt; hier hat man es also mit Nahkampf- und Fernkampf-Stützpunkten oder Einheitswerken — ihrer Ausstattung nach Panzerforts — zu thun. Das Intervalle ist — abgesehen von den permanenten Fernkampf-Batterien, welche hier entfallen können — ähnlich dem früher beschriebenen System eingerichtet; es enthält sonach feldmäßige Nahkampf-Anlagen in erster, feldmäßige Fernkampf-Batterien in zweiter, und Gürtel-Communicationen, Bereitschafts-Unterstände, sowie Intervall-Munitionsmagazine in dritter Linie.

Der erste Begründer dieses Systems ist der belgische General-Lieutenant Brialmont und am vollständigsten ist es zum Ausdruck gebracht bei der Befestigung von Bukarest und bei den Plätzen der Maas-Linie: Lüttich und Namur.

So nützlich nun auch das Systematisieren für die Schule ist, so schädlich bleibt dasselbe in der Praxis; man kann sonach nur jenen recht geben, die sich bei ihren Ausführungen weder genau an das eine noch an das andere dieser Systeme halten, sondern ihre Gürtel, ohne jede Schablone, bei Benützung aller dieser Schulen, ausgestalten.

Hat man keine, oder nicht genügend Panzerungen zur Verfügung, oder ist man über deren Detail noch nicht im klaren, so wird man zum System der Trennung von Nah- und Fernkampf greifen, was insbesondere in flacherem Gelände leichter ausführbar erscheint, wo Maske und Mobilität an Wert gewinnt. Dabei braucht man aber durchaus nicht an der ursprünglichen Idee dieses Systems ängstlich zu kleben und kann nach Möglichkeit auch Panzer für die Nahkampf-Geschütze in Anwendung bringen.

Ist hingegen das Gelände gebirgiger Natur, und gestattet es nicht die Anordnung von Annex- oder Intervall-Batterien, da selbe von den Stützpunkten nicht günstig zu vertheidigen wären, verfügt man endlich über Panzermaterial verschiedener Gattung, so stelle man lieber die Sicherheits-Armierung von Fernkampf-Geschützen ebenfalls in die Forts unter Panzerschutz; wende also das System der Panzerforts an.

Ist endlich das Terrain stark zerrissen und gefaltet, so dass dessen Bestreichung von wenigen Punkten aus — den Forts — nicht

möglich ist, so wird man gezwungen sein, Theile der Forts-Armierungen zu detachieren, oder selbst manche Forts vollkommen zu zertheilen und in ihre Elemente, kleinere Gruppen, aufzulösen; damit hat man sich der Panzerfront genähert.

Wem mit einer solchen Auffassung der Verhältnisse nicht gedient ist, wer durchaus eine fixe Schablone haben will, wie ehedem vielleicht die Schule von Mezières: nun, dem ist eben nicht zu helfen. Solches Schablonisieren war vielleicht gerechtfertigt, insolange die Fortification nicht ins Terrain kam, sondern an der Stadtmauer klebte, ist aber nunmehr bei den weiten Gürteln vollkommen ausgeschlossen und dient höchstens für den Unterricht, wie z. B. der Normalangriff bei der Infanterie; hier wechselt ja die Angriffsform auch nach dem Terrain und nach den Kampfverhältnissen: warum soll denn die Fortification stets dieselbe bleiben?

Doch mit alledem wäre eigentlich nur die Ausgestaltung der Gürtel von Festungen besprochen, und so wäre zum Schlusse noch über die weitere Gliederung von Lager- (Manövrir-) Plätzen und über jene von Sperren zu sprechen.

Jede Gürtelfestung soll außer dem Fortgürtel noch eine zweite, engere und geschlossene Umfassung: die Noyau-Befestigung, oder Enceinte haben; indem der Gürtel — wie immer derselbe gestaltet sein möge — keine unbedingte Sicherheit gegen den Durchbruch bietet.

Diese Linie dient nicht den Zwecken des Fernkampfes und braucht nur zum Abschlagen gewaltsamer Angriffe, also für den Nahkampf eingerichtet zu sein, wird also der Hauptsache nach am besten aus Nahkampf-Stützpunkten und Verbindungslinien mit vorgelegten Hindernissen bestehen. Dabei erscheint es wohl auch wünschenswert, vom Noyau aus auch eine Geschützwirkung gegen den Gürtel zu haben, was aber bei größeren Plätzen nur durch Wahl einer ziemlich ausgedehnten Noyau-Linie erreicht werden kann.

Außer den Gürtelfestungen finden sich bei der Landbefestigung auch noch „Sperren“ vor, d. h. fortificatorische Anlagen, durch welche wichtige Communicationen abgesperrt werden. Dieselben haben selbstredend nur im wenig wegsamen Gelände besonderen Wert, da sie dort nicht so leicht umgangen werden können, wonach man sie hauptsächlich im hohen Gebirge zur Sperrung der wenig zahlreichen und darum desto wichtigeren Defilée-Straßen anwendet.

Solche Sperren bestehen je nach örtlichen Verhältnissen aus isolierten Werken, oder aus Gruppen von (2 bis 3) Werken.

Hier kann sonach von einem geschlossenen Gürtel, und meist auch von nicht umfassbaren Intervallen, keine Rede sein; woraus sich im Zusammenhange mit dem Vorhergesagten schon ergibt, dass solche „Sperrwerke" in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Einheits-Forts, also Nah- und Fernkampf-Stützpunkte, sein müssen.

Abgesehen von diesen engeren Sperranlagen finden sich aber ausnahmsweise auch Fälle vor, wo durch eine ausgedehntere Reihe von „Sperrforts" ganze Abschnitte — ein ganzes Bündel von Communicationen — gesperrt wird.

Ein solches Beispiel bietet die Sperrfort-Linie an der Nordost- und Ostgrenze von Frankreich, welche von Verdun bis Toul, und — nach einer kurzen Unterbrechung — von Epinal bis Belfort reicht, wobei deren einzelne Werke in Maximal-Entfernungen von etwa 8*km* an den wichtigsten Bahnen, Straßen und selbst Vicinalwegen ausgetheilt sind. Die vier obgenannten Flügelstützpunkte sind dabei als Lagerplätze ausgestaltet [1]).

Dieses Beispiel beweist nur, dass auch bei der Anordnung im großen sich keine bestimmte Schablone aufstellen lässt, und dass unter gewissen Verhältnissen z. B. auch die Sperrforts in Massen auftreten können.

Darum und aus all den früher entwickelten Gründen halten wir in Befestigungsfragen zu der Anschauung: „Nur keine Schablone", aber ebenso auch zu der Lebensregel, nicht gegen Grundsätze zu verstoßen.

Ein solches Hauptgrundgesetz für die Anlage von Befestigungen gegen das moderne Präcisionsgeschütz ist und bleibt aber: Das Streben nach Verringerung der Ziele, oder die stärkere Deckung derselben; sonach das Fallenlassen der hohen, weit sichtbaren und auffälligen offenen Wallstellung für den andauernden Artilleriekampf.

[1]) Über die Beurtheilung dieser Sperrlinie siehe: „Studie über Reichsbefestigung", „Mittheilungen", 1893. 11. Heft.

Hier möge nur hinzugefügt werden, dass der Wert dieser Anlage auch von den Deutschen anerkannt wurde, was sich schon daraus folgern lässt, dass in neuester Zeit sogar eine Meinung verbreitet war, wonach man deutscherseits ebenfalls an die Errichtung von Sperrforts zwischen den Rhein-Festungen denke. Übrigens mag diese Sperrfort-Linie nicht wenig zu der Einführung von mobilen Belagerungsgruppen bei der deutschen Feld-Armee beigetragen haben.

Das Flusseisen und dessen gegenwärtige Stellung als Bauconstructions-Material.

Von

Franz Walter,

k. und k. Hauptmann des Artillerie-Stabes und Lehrer für chemische Technologie an der k. und k. technischen Militär-Akademie.

Es kann als allgemein bekannt vorausgesetzt werden, dass alle bis zur Gegenwart, u. zw. in ziemlich beträchtlicher Anzahl durchgeführten Versuche, aus Eisenerzen directe schmiedbares Eisen darzustellen, von ganz untergeordneten, man kann behaupten unbefriedigenden Resultaten begleitet waren. Die Frage der „directen Schmiedeeisen- und Stahlherstellung" ist daher noch als ungelöst zu betrachten, wenn wir natürlich den bekannten primitiven Verfahren der Eisengewinnung in Wolfs- und Stücköfen und in Rennfeuern, wie sie unsere Altvordern und die rohen Naturvölker betrieben, das wohlverdiente, historische Interesse beimessen, und wenn wir aber auch den, des öfteren besonders in Patentzeitschriften in Vorschlag gebrachten directen Erzeugungsmethoden, die gewiss selten über Projectsstadien hinausgekommen sein mögen, gerechten Zweifel entgegenbringen.

Es stehen wohl noch Verfahren zur directen Erzeugung schmiedbaren Eisens aus den Erzen in einigen kleinen Werken in Nord-Amerika in Anwendung, so z. B. die deutsche Rennarbeit an den Ufern des Champlain-Sees; und eine modificirte Eames-Rennarbeit auf dem Werke den Carbon Iron Co., Pittsburg. Nach Weddings Angaben soll der Betrieb sogar Rentabilität besitzen, welche Ansicht jedoch nicht allerseits getheilt wird. Vor kurzem (August 1893) ist von den Donawitzer Hütten-Ingenieuren Alex. Sattmann und A. Homatsch ein „Verfahren zur Herstellung von Roheisen, feiniertem Roheisen und gefrischtem Eisen" patentiert und publiciert worden. Die Folge wird lehren, ob dieses Verfahren, das in theoretischer Beziehung äußerst ingenieus durchgeführt ist, sich als lebensfähig erweisen und Verbreitung finden wird.

Gegenwärtig geschieht die Darstellung des schmiedbaren Eisens (Stahl und Schmiedeeisen) auf indirectem Wege; gewissermaßen in zwei Phasen; d. h. sie umfasst zuerst die Darstellung des Roheisens aus den Erzen, und sodann, durch Anwendung der sogenannten Frischprocesse, die Überführung des Roheisens in Stahl oder Schmiedeeisen.

Während das Ausbringen des Eisens aus den Erzen durch einen Reductions-Process (im Hohofen) erfolgt, ist der Frischprocess stets ein Oxydations-Process, bei welchem es sich darum handelt, aus dem Roheisen, neben der Entfernung, von Silicium, Mangan, Phosphor und Schwefel, so viel Kohlenstoff zu entziehen, dass ein brauchbares Product von bestimmtem Kohlenstoffgehalte, also von bestimmter Härte, Festigkeit und Dehnbarkeit, resultiert.

Je nach der Art nun, in welcher atmosphärische Luft als oxydierendes Agens auf das in den geschmolzenen Zustand überführte Roheisen zur Einwirkung gebracht wird, und je nach der Art und Form der hiezu in Anwendung stehenden Apparate und Vorrichtungen kann man drei gänzlich von einander verschiedene Frischmethoden unterscheiden u. zw.:

den Herdfrischprocess,
das Flammofenfrischen oder das Puddeln (Puddlings-Process) und
das Windfrischen oder das Converterverfahren.

Aber nicht allein hinsichtlich der eben angeführten principiellen Merkmale sind die drei Frischmethoden von einander verschieden, sondern auch insbesondere mit Rücksicht auf deren Leistungsfähigkeit in quantitativer Beziehung, und mit Rücksicht auf den Aggregatzustand, in welchem zum Schlusse des Processes das Product auftritt.

So verhalten sich beispielsweise, u. zw. in ganz roh gerechneten Zahlen ausgedrückt, die Productions-Fähigkeiten der drei genannten Frischmethoden wie 1 : 12 : 600, mit welchen Zahlen gleichzeitig die bedeutende Überlegenheit des Converterverfahrens in quantitativer Beziehung allen übrigen gegenüber am deutlichsten zum Ausdrucke gebracht ist.

Was endlich den Aggregatzustand anbelangt, in welchen die Producte zum Schlusse der verschiedenen Processe erhalten werden, so finden wir beim Herdfrisch- und beim Puddlings-Processe das Endproduct in Form einer teigigen, reich mit Schlacke durchsetzten Eisenmasse auftreten, ein Product, das durch mechanische Operationen,

(Hämmern, Walzen etc.) zu einem compacten Stücke verarbeitet und hierauf noch einer Raffination, einem Schweißprocesse, unterworfen werden muss, um zu einem brauchbaren Handelsproducte zu werden. Das Product dieser beiden Processe ist je nach dem Kohlenstoffgehalte Schweißeisen oder Schweißstahl.

Beim Converter-Verfahren hingegen ist die Temperatur, unter welcher die Verfrischung des Roheisens erfolgt, bis zum Schlusse desselben, bis zur Fertigstellung des Productes, so hoch, dass selbst das weichste schmiedbare Eisen, dessen Schmelztemperatur sehr hoch ist, im geschmolzenen Zustande erhalten wird. Infolge der bedeutenden Verschiedenheit der specifischen Gewichte von Eisen und Schlacke, erfolgt in der feurig flüssigen Masse eine vollständige Trennung der beiden, so dass ein schlackenfreies und homogene Structur aufweisendes Frischproduct resultiert, welches einer weiteren Raffination in den meisten Fällen nicht mehr bedarf und directe zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen und Handelswaaren verarbeitet werden kann. Man heißt dieses Product Flussstahl oder Flusseisen, und bezeichnet es auch als homogenes Material.

Diesen drei genannten Frischprocessen reiht sich ein metallurgischer Process an, welcher der chemischen Natur nach wohl nicht eigentlich zu den Frischprocessen gezählt werden kann, der jedoch auch den Zweck verfolgt, aus Roheisen schmiedbares Eisen, insbesondere Stahl, darzustellen, und der gegenwärtig in so ausgebreitetem Maßstabe betrieben wird, dass er als mächtiger Concurrent des so leistungsfähigen Converterverfahrens zu bezeichnen ist. Es ist dies der von Martin angegebene Process zur Darstellung von sogenanntem Flammenofen-Flusstahl, der Martin-, oder richtiger bezeichnet der Siemens-Martin-Process. Auch dieser liefert homogenes oder Flussmaterial. Das Wesen dieses Processes besteht darin, dass man weißes oder graues Roheisen (kohlenstoffreiches) mit schmiedbarem Eisen (kohlenstoffarmes), welches in Form von Abfällen bei den Walzwerken resultiert (Schöpfe) und in Form von Brucheisen, welches dem Werke als billiges Rohmaterial zugeführt wird, in Siemensöfen zusammenschmilzt. Roheisen und schmiedbares Eisen gattiert man hiebei derart, dass ein Endproduct von bestimmtem Kohlenstoffgehalte, also bestimmter Härte und Festigkeit resultiert. Nachdem jedoch zum Niederschmelzen des niedriggekohlten, schmiedbaren Eisens eine sehr hohe Temperatur nothwendig ist, welche man mit gewöhnlichen Feuerungen nicht zu erzielen imstande ist, so war der Martinprocess erst durchführbar, als Siemens seine Schmelz-

öfen mit Regenerativfeuerung erfunden hatte, mit welchem man nun die größtmöglichen Temperaturen für metallurgische Zwecke erhält.

Die eben gebrauchten Bezeichnungen, bezw. die Eintheilung der schmiedbaren Eisensorten in Fluss- und Schweißeisen, Fluss- und Schweißstahl, wurde 1876 gelegentlich der Weltausstellung zu Philadelphia durch einen Ausschuss hervorragender Eisenhüttenleute der bedeutendsten eisenproducierenden Länder vereinbart und sowohl für amtliche, wie auch für wissenschaftliche Zwecke acceptirt. Über die weitere Eintheilung von Eisen und Stahl nach den Beschlüssen des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines siehe die bezügliche Notiz dieses Heftes.

So deutlich aber die Unterscheidungsmerkmale zwischen Fluss- und Schweißmaterial auch sind, ebenso unbestimmt sind die Grenzen gezogen zwischen Stahl- und Schmiedeeisen. Man bezeichnet im allgemeinen das festere, härtere und insbesonders deutlich härtbare, dabei aber sprödere schmiedbare Eisen als Stahl; das weniger feste, weniger harte, nicht deutlich härtbare, dafür aber geschmeidige, zähere Eisen als Schmiedeeisen; auch kurzweg als Eisen.

Bekanntermassen ist die Höhe des Kohlenstoffgehaltes sowohl, wie das Vorhandensein anderer Fremdkörper maßgebend für das eben erwähnte verschiedene Verhalten der Eisensorten. Sind neben Kohlenstoff keine Fremdkörper in erheblichen Mengen vorhanden, so liegt die Grenze der deutlichen Härtbarkeit bei etwa 0·5% Kohlenstoffgehalt. Enthält das Eisen Mangan, Chrom, Nickel u. a. in gewissen Quantitäten, so kann dasselbe bei einem niedrigeren Kohlenstoffgehalte als 0·5% schon Härtbarkeit zeigen und mit Bezug auf Festigkeit als Stahl bezeichnet werden.

Man hat daher die Größe des Kohlenstoffgehaltes nicht überall zur Präcisierung des Begriffes Stahl und Eisen angenommen, sondern, z. B. in Preußen, eine Festigkeitszahl festgestellt, welche ein Material aufweisen muss, um als Stahl bezeichnet zu werden. Eine Einigung über die einheitliche Bezeichnung konnte trotz mehrfacher Bestrebungen bisher nicht erzielt werden [1]).

Ledebur sagt in seinem vortrefflichen Werke „Handbuch der Eisenhüttenkunde", 1893, in welchem er auch die Schwierigkeiten einer einheitlichen Nomenclatur hervorhebt, Folgendes:

„Wählt man die Härtbarkeit als Unterscheidungsmerkmal, so wird man durch genaue Messungen nicht selten auch eine Härtezunahme nach dem Ablöschen entdecken können, welche der in gewöhnlicher

[1]) Siehe auch die Notiz dieses Heftes: Grundzüge einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl.

Weise angestellten Beobachtung entgeht; wählt man die Festigkeit als Prüfungsmittel, so kommt in Betracht, dass die Festigkeit eines und desselben Materiales infolge von Zufälligkeiten (Verarbeitung in höherer oder niederer Temperatur u. a. m.) mitunter nicht unerhebliche Abweichungen erkennen lässt.

Die hieraus sich ergebende Schwierigkeit, die Ausdrücke Stahl und Eisen (Schmiedeeisen) stets genau in dem der besprochenen Einteilung zu Grunde liegenden Sinne anzuwenden, wird aber noch bedeutend durch den Umstand erhöht, dass man in Großbritannien, Nordamerika, Frankreich und anderen Ländern seit Einführung der neueren Verfahren für Flusseisenerzeugung ganz allgemein sich daran gewöhnt hat, mit dem Ausdrucke „Stahl" (*steel, acier*) alles im flüssigen Zustande erfolgende schmiedbare Eisen — also unser Flusseisen —, es mag härtbar sein oder nicht, neben dem härtbaren Schweißeisen, dem Schweißstahle, zu bezeichnen, und dass auch der deutsche Praktiker im gewöhnlichen Verkehre es liebt, jene Benennung anzuwenden. Die Erklärung hiefür liefern verschiedene Umstände gemeinschaftlich. Lange Zeit hindurch erzeugte man nur Flusstahl, nicht auch weiches Flusseisen; und auch nach Erfindung der neueren Verfahren lernte man erst allmählich das letztere, dessen Schmelztemperatur noch höher liegt als die des Stahles, gewinnen. So war es üblich geworden, alles im flüssigen Zustande erfolgende schmiedbare Eisen als Stahl zu bezeichnen, als man dazu überging, durch die gleichen Verfahren auch das weichere Metall darzustellen. Die Versuchung aber, den Namen Stahl, obwohl ungerechtfertigter Weise noch für letzteres beizubehalten, wurde theils durch die größere Kürze des Wortes, theils durch die Thatsache herbeigeführt, dass man sich seit Jahrhunderten gewöhnt hat, mit diesem Ausdrucke den Begriff von etwas Vorzüglicherem, Wertvollerem zu verbinden. Noch heute pflegt ja der Laie den Stahl als eine in jeder Beziehung vorzüglichere Abart des Eisens zu betrachten".

Eine präcise Classificierung der schmiedbaren Flusseisensorten wurde zuerst von Tunner, welcher den Kohlenstoffgehalt als Basis für seine Eintheilung wählte, in die Praxis eingeführt. Indessen hat leider in manchen Fabriken die praktische Ausführung zu Abweichungen Anlass gegeben, wie dies aus beigeschlossener Tabelle zu entnehmen ist.

Diese Tabelle zeigt gleichzeitig, dass, die Abwesenheit anderer Fremdkörper vorausgesetzt, schon kleine Schwankungen der Kohlenstoffgehalte berücksichtigt werden müssen, wenn es sich um bestimmte Verwendungszwecke für Flusseisen handelt.

Härtescala für Bessemer- und Martinstahl.

Nr.	Härtescala	nach Tunner	nach Eggertz	nach Zeltweg	nach Neuberg
		Kohlenstoffgehalt in Procenten ausgedrückt			
2	gerade	1·25	1·25	—	—
	weich	1·17	1·08	—	—
3	hart	1·08	1·00	—	von 1·12
	gerade	1·00	0·92	—	bis
	weich	0·92	0·83	—	0·88
4	hart	0·83	0·75	0·837	von 0·88
	gerade	0·75	0·67	0·772	bis
	weich	0·67	0·58	0·652	0·62
5	hart	0·58	0·50	0·557	von 0·62
	gerade	0·50	0·42	0·503	bis
	weich	0·42	0·33	0·451	0·38
6	hart	0·33	0·25	0·374	von 0·38
	gerade	0·25	0·17	0·295	bis
	weich	0·17	0·13	0·207	0·15
7	hart	0·13	—	0·183	von 0·15
	gerade	0·05	—	0·145	bis
	weich	—	—	0·127	0·05

Ein (auf Seite 25) in tabellarische Form gebrachtes Beispiel wird das eben Gesagte klarer erscheinen lassen und gleichzeitig zum Ausdrucke bringen, wie es möglich ist, ein Material bei einem Hüttenwerke zur Bestellung zu bringen, das für einen bestimmten Zweck in Verwendung treten soll. Ich entnehme dieses Beispiel der Publication des Herrn königl. ungarischen Bergrathes v. Soltz (in *Magyar bányászati és kohászati irodalom pártoló egyesület*), welches die Daten aus einer der nennenswertesten Eisenhütten Ungarns vorführt.

In Bezug auf die Verwendung besteht zwischen den mit + und I bezeichneten Materialien der Unterschied, dass bei den ersteren die Producte blasenfrei sein müssen.

In Frankreich, z. B. in Firminy, nimmt man außer auf den Härtegrad des Stahles, auch auf dessen Verwendung dadurch Rücksicht, dass man zu Prima-Qualität Stahl weißes Roheisen benützt, welches aus algerischen und spanischen Erzen erzeugt, nach dem Rollet'schen Verfahren entschwefelt und in Puddelöfen auf Luppen verarbeitet wurde; zur Secunda-Qualität verwendet man dort, wie angegeben bereitetes Roheisen und verschiedene Abfälle, aber von guter Qualität; zur Terzia-Qualität aber schon gewöhnliches Roheisen und Schmiedeeisenabfälle, ohne jede Auswahl.

Verwendung des Martinstahles und Flusseisens nach der Härte.

Härtegrad		Festigkeit	Contraction	Dehnung	Härtungsfähigkeit	Tyres	Locomotiv- und Wagon-Achsen	Hauen und Schaufeln	Flammeln für Feinblech-Fabrikation	Hufnagel-Eisen	Masseln zu Kesselblech	Materialeisen für Werkstätten	Werkzeugstahl	Träger
III	h	von 96	von 5	5	bei großer Vorsicht	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	g	bis 75	bis 10			+	.	.	.	.	.	.	.	.
	w					+	.	.	.	.	.	.	+	.
IV	h	von 71	von 29	4 bis 10	sehr gut	+	.	.	.	.	.	.	+	.
	g	bis 60	bis 33			+	.	.	.	.	.	.	+	.
	w					+	.	.	.	.	.	.	.	.
V	h	von 59	von 34	10 bis 20	sehr gut	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	g	bis 55	bis 40			.	.	.	.	.	.	.	.	+
	w					.	+	.	.	.	.	.	.	+
VI	h	von 53	von 40	20 bis 25	schwach	.	+	.	.	.	.	.	.	+
	g	bis 48	bis 45			.	+	.	.	.	I	.	.	+
	w					.	+	.	I	.	I	.	.	+
VII	h	von 46	von 50	25 bis 30	nicht härtbar	.	.	I	I	.	I	I	.	.
	g	bis 38	bis 60			.	.	I	I	.	I	I	.	.
	w					.	.	I	I	.	I	I	.	.
VIII	h	kleiner	größer	mehr als 30	nicht härtbar	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	g	als 38	als 60			.	.	I	I	I	I	I	.	.
	w					.	.	.	.	.	.	.	.	.

Die Sorgfalt, mit welcher heutzutage die Flusseisensorten erzeugt werden, wurde bedingt durch die Qualitätsprüfungen, welche mit dem zu liefernden oder vom Consumenten zu übernehmenden Erzeugnissen, resp. mit weitgehender Rigorosität, vorgenommen zu werden pflegen. Diese Lieferbedingungen enthalten gewöhnlich die geforderten Eigenschaften der Materialien, wie ich dies später an mehreren Beispielen darthun in der Lage sein werde. Die Einhaltung bestimmter, durch Contracte festgestellter Lieferbedingungen in Bezug auf Qualität legt daher naturgemäß dem Hüttenwerke die Obsorge auf, sowohl der Fürsorge der Rohmaterialien, wie auch der Leitung des Betriebes und der Fertigstellung der Fabrikate, eine weitaus erhöhtere Aufmerksamkeit aufzuwenden, als dies vor dem Aufschwunge der Eisenindustrie und der daraus resultierenden mächtigen Concurrenz in der Eisenbranche der Fall war.

Man hat daher auch heutzutage größtentheils das Arbeiten nach dem sogenannten „Gefühle“ eines im Dienste ergrauten Meisters, der seine Kenntnisse und Erfahrungen aus der bloßen Empirik geschöpft, zumeist aus den Hüttenwerken verbannt oder mindestens in zweite Linie gestellt. Die Empirik allein, reichte in der Folge für die Fortschritte im Eisenhüttenwesen nicht mehr hin und nur dem Wirken technisch gebildeter Männer, die auf wissenschaftlicher Basis vorwärts strebten, ist der hohe Aufschwung auf allen Gebieten des Hüttenwesens zu danken.

So finden wir heute in jedem nennenswerten Eisenhüttenwerke bereits ein wohlausgestattetes Laboratorium, in welchem die zu verwendenden Rohstoffe einer chemischen Analyse unterzogen werden, um ihre chemische Zusammensetzung und daraus ihren technischen Wert zu bestimmen: durch die Analyse von Proben, welche während des Processes genommen zu werden pflegen, verschafft man sich wichtige Aufschlüsse, ob der Process in der richtigen oder beabsichtigten Weise verläuft und man erhält schließlich von Proben und Endproducten verlässliche Angaben über den percentuellen Gehalt an jenen Fremdkörpern im Eisen, welche die Eigenschaften desselben nach einer bestimmten Richtung hin, u. zw. im günstigen oder ungünstigen Sinne, zu beeinflussen vermögen. So ist man nun heute in den Stand gesetzt, den chemischen Analysen das wohlverdiente Vertrauen entgegenbringend, die hüttenmännischen Processe in zielbewussterer Weise zu führen, als dies früher der Fall gewesen.

Außer der chemischen Untersuchung erfährt dann das Material, in unverarbeitetem Zustande sowohl, wie auch entnommene Probemuster fertiggestellter Producte oder Handelswaren, eine Reihe von mechanischen Probeuntersuchungen, welche einen maßgebenden Schluss auf die Güte und Verwendbarkeit der Fabrikate zu ziehen gestatten. Diese Prüfungen erstrecken sich namentlich auf Zerreiß-, Biegungsfestigkeit, Biege- und Schlagproben etc. Diese Prüfungsergebnisse bilden dem Werke gegenüber gleichzeitig eine Controle für den eigenen Betrieb und auch einen Schutz gegen eventuelle Einwürfe, denen es später in Bezug auf die gelieferten Erzeugnisse ausgesetzt sein könnte.

Wir finden mit den Fortschritten und der erhöhten Productionsfähigkeit der Processe gleichen Schritt haltend, mustergiltige Einrichtungen in Bezug auf den Transport der Rohmaterialien, der Halb-, Zwischen- und Endproducte innerhalb des Werkes selbst, zumeist ingenieuse maschinelle Einrichtungen, die im Vereine mit einer zweckmäßigen allgemeinen Anlage des Hüttenwerkes, nicht nur eine rasche,

sondern wegen des verhältnismäßig geringeren Aufwandes an menschlichen Arbeitskräften, auch billigere Massen-Production herbeizuführen imstande sind.

Allgemeines über das Converter-Verfahren und den Siemens-Martin-Process.

Es ist bekannt, dass der Phosphorgehalt des Roheisens es bestimmt, wie der im Converter oder im Siemens-Martinofen durchzuführende Process zu führen ist.

Hat man ganz, oder nahezu phosphorfreies Roheisen zur Disposition, so wird in beiden Fällen der Process **sauer**, im Gegenfalle **basisch** geführt, d. h. es richtet sich hiernach das Ausfütterungs-, bezw. Ausmauerungsmaterial der Converter oder Öfen; außerdem fordert das basische Verfahren die Anwendung einer dem Phosphorgehalte entsprechenden Gewichtsmenge an Zuschlagkalk, zum Zwecke der Bindung der durch die Oxydation des Phosphors entstehenden Phosphorsäure.

Bevor man die Anwendung der basischen Zustellungsmaterialien kannte, war man ausschließlich an die Verwendung phosphorfreien oder sehr phosphorarmen Roheisens gebunden, und es bedeutete daher die für die Eisenindustrie so wichtige Erfindung von Thomas und Gilchrist, den Beginn eines ungeahnten Aufschwunges, insbesondere in jenen Ländern, wo reine Eisenerze nur in geringeren Quantitäten von der Natur dargeboten werden. So verdankt beispielsweise die Eisenindustrie Böhmens und Mährens ihren bedeutenden Aufschwung nur der Einführung des basischen Verfahrens.

Die Frage, ob das Product des Converterverfahrens in Bezug auf Güte und namentlich auf Verlässlichkeit dem im Martinofen hergestellten gleichkäme, war durch längere Zeit hindurch vielbestritten; man warf dem ersteren Verfahren viele Nachtheile vor, u. zw. dass wegen des raschen, stürmischen Verlaufes des ganzen Erzeugungsvorganges, vom Momente des Einfließenlassens des geschmolzenen Materials in die Birne, bis zum Ausgießen des Productes, nicht so viel Zeit erübrigt würde, um die nöthige Anzahl von Proben zu nehmen; ferner, dass wegen der Nothwendigkeit, hochgepressten Wind anzuwenden, trotz des später einzuführenden Ferromangans, doch viel Sauerstoff in Form gelöster Oxyde im Producte enthalten sei, welche dasselbe brüchig und unbrauchbar machen; auch soll durch das Vorhandensein der Oxyde ein genaues Erreichen eines bestimmten Kohlungsgrades unmöglich sein. Alle die genannten Übelstände sind jedoch bei dem lang-

samer verlaufenden Martinprocesse, der eine häufigere Probenahme und Correctur gestattet, ausgeschlossen.

In den meisten eisenproducierenden Ländern stehen größtentheils phosphorreiche Eisenerze zur Verfügung, so dass die basischen Verfahren den sauren gegenüber die Oberhand gewinnen. Insbesondere ist gegenwärtig das basische Converter-(Thomas-) Verfahren wegen seiner bedeutenden Productionsfähigkeit dem saueren und basischen Martinverfahren gegenüber in den Vordergrund getreten; außerdem haben hauptsächlich die Thomashütten in Deutschland durch überzeugende Proben dargethan, dass bei richtiger und sorgfältiger Führung auch der Thomasprocess ein Product zu liefern imstande ist, welches dem Martin-Flussmetalle in jeder Beziehung gleichgestellt werden kann.

Die sprechendsten Belege hiefür bilden die Zahlen, welche die Production der ganzen Welt an Flussmetallmassen in drei aufeinanderfolgenden Jahren angeben, und vom Miterfinder des Thomasverfahrens, Sidney Gilchrist, veröffentlicht sind.

	1890	1891	1892
Thomas- oder basisches Birnenflusseisen	2,232.639*t*	2,880.535*t*	2,591.374*t*
Basisches Martin- oder Flammofen-Flusseisen	370.444*t*	?	611.266*t*

An obiger Gesammt-Erzeugung sind die verschiedenen Länder wie folgt betheiligt:

Name des Landes	1890	1891		1892	
	in *t*	zusammen in *t*	davon unter 0·17% C *t*	zusammen in *t*	davon unter 0·17% C *t*
Deutschland	1,493.157	1,779.779	1,314.781	2,013.484	1,616.783
England	503.400	436.261	350.818	406.839	317.585
Frankreich	240.638	255.401	173.880	287.528	196.190
Österreich-Ungarn	202.315	221.212	95.907	288.122	212.408
Belgien, Russland und Vereinigte Staaten	163.573	187.882	111.172	206.667	129.028
Zusammen	2,603.083	2,880.535	2,046.558	3,202.640	2,471.992

Die geringen Zahlenwerte, welche in obiger Tabelle für England und Amerika auffallend erscheinen mögen, sind durch den Umstand gerechtfertigt, dass dort wirtschaftlicher Verhältnisse wegen, haupt-

dahlich saures Flussmaterial vorwiegend in Verwendung steht. Gegenwärtig sollen in Amerika nur ein einziges Thomaswerk mit 3 Birnen von der Pottstown Iron Co. (Pennsylvania) und in England zur Zeit nur 7 Thomaswerke mit zusammen 27 Birnen und 8 basische Martinwerke im Betriebe stehen.

Regierungs- und Baurath Mehrtens sagt in seinem Vortrage, den er für den internationalen Ingenieur-Congress der Weltausstellung in Chicago eingeliefert: „Das basische Flussmetall erobert sich das Gebiet der Constructionen aller Baufächer mehr und mehr. Es gibt wohl kein Land mehr, wo sich nicht die Überzeugung Bahn gebrochen hätte, dass zur Zeit das weichere Flussmetall für Constructionen besser taugt, als das härtere. Härtere Sorten (über 45*kg* Zugfestigkeit) erzeugt regelmäßiger der saure Bessemer- und Martinbetrieb, während ferner für den basischen Martinbetrieb die ganz weichen Sorten (34 bis 40*kg* Zugfestigkeit) am bequemsten liegen und die Thomassorten am zuverlässigsten in den Grenzen einer Zugfestigkeit von etwa 38 bis 45*kg* ausfallen". (Stahl und Eisen 1893.)

Den neueren Fortschritten im Betriebe des basischen Converter- und Martinverfahrens ist es gelungen, die Schwierigkeiten, über welche man früher nicht hinwegkommen konnte, in erfreulicher Weise zu beheben. Diese Schwierigkeiten bezogen sich erstlich auf die Unverwendbarkeit solchen Materialroheisens, welches bis zu einem gewissen Grade schwefelhältig ist, zweitens auf die Herstellung höher gekohlten Flussmateriales.

Dem erstgenannten Umstande wird neuerer Zeit durch Anwendung des Rollet'schen Verfahrens abgeholfen; es besteht dasselbe darin, dass man das Roheisen, welches einen höheren Schwefelgehalt aufweist, zuvor in einem basisch gefütterten oder in einem mit Magnesitziegeln ausgekleideten Cupolofen bei starkem Kalkzuschlag und einem bis auf 500 bis 600° erhitzten Winde langsam niederschmilzt, wodurch es von einem Schwefelgehalte befreit wird. Da jedoch kalkreiche Schlacken zugleich sehr strengflüssig sind, so ersetzt man meist einen Theil des Zuschlagskalkes durch Flusspath.

Nach Rollet, welcher im basischen Cupolofen auf dem Eisenwerke Givors Entschwefelungsversuche durch Kalkstein- und Flusspathzusatz durchführte, kann man zum Zwecke der Entschwefelung auf 1.000*kg* Roheisen etwa 80*kg* Kalk und 25*kg* Flusspath zuschlagen.

Wie weit hiebei die Entfernung des Schwefels erfolgt, zeigen Analysen-Resultate, welche von Rollet veröffentlicht wurden u. zw.:

	C	Si	Mn	S	P
1. Probe.					
Vor dem Schmelzen	3·50	0·90	1·30	0·22	0·07
Nach dem Schmelzen	3·50	0·38	0·81	0·01	0·05
2. Probe.					
Vor dem Schmelzen	2·90	0·65	Spuren	0·37	0·35
Nach dem Schmelzen	3·08	0·06	„	0·01	0·07
3. Probe.					
Vor dem Schmelzen	2·55	0·45	„	0·52	1·95
Nach dem Schmelzen	2·80	0·12	„	0·04	0·41

Ein zweites Mittel, den Schwefelgehalt im Eisen auf ein unschädliches Maß herabzumindern, besteht darin, dass man dem flüssigen Roheisen ein Metall zusetzt, dessen Verwandtschaft zum Schwefel größer ist, als die des Eisens, welches also das Schwefeleisen zerlegt, und dessen eigenes Sulfid im Eisenbade unlöslich ist. Als ein für diesen Zweck geeignetes Metall hat sich das Mangan erwiesen. Diese Methode der Entschwefelung des Eisens findet seit 1890 im großen Maßstabe bei dem Eisenwerke in Hörde Anwendung, wo das für den Thomasprocess bestimmte Roheisen directe dem Hohofen entnommen wird. Dieses Roheisen, reich an Phosphor und arm an Silicium wird bei ziemlich niedriger Temperatur im Hohofen erblasen. Enthält es 1·5 bis 2% Mangan, so scheiden sich schon beim längeren Stehen im Gestelle und beim Ausfließen nach dem Abstiche schwefel- und manganreichere Verbindungen ab; je mehr Roheisen aber der Hohofen erzeugt je öfter also abgestochen werden muss, desto kürzere Zeit ist dem Roheisen für diese Schwefelabscheidung im Hohofen gegeben. Sinkt jedoch zufällig einmal die Temperatur im Hohofen, so wird das Roheisen ohnehin ärmer an Mangan und dadurch schwefelreicher. Zur Erlangung eines gleichmäßig zusammengesetzten Roheisens mit stets niedrigem Schwefelgehalt mischt man demnach in einem ausreichend geräumigen Behälter, mehrere Abstiche des Hohofens, oder besser mehrerer Hohöfen manganarmes Roheisen mit manganreicherem und überlässt dieses Gemisch längere Zeit, mindestens 20 Minuten, sich selbst. An der Oberfläche bildet sich eine Mangan- und Schwefelreiche Schlacke, welche durch Abziehen entfernt werden kann und das Roheisen verliert den [redacted] seines Schwefelgehaltes. Der erwähnte Behälter hat im [redacted] einen Fassungsraum von 70 bis 80*t* Roheisen.

Das Roheisen gelangt aus dem Hohofen in eine Pfanne, welche mittels Locomotive zum Behälter gefahren und in diesem entleert wird. Aus dem Behälter gelangt dann das entschwefelte Roheisen wieder in eine Pfanne, welche dann mittels Locomotive nach dem Thomasconverter transportiert wird.

Da der Schwefelgehalt in dem so behandelten Roheisen gewissermaßen eine Function des Mangangehaltes ist, so kann man aus der Höhe des letzteren einen Schluss auf den Grad der Entschwefelung ziehen. Je niedriger nämlich der Mangangehalt des entschwefelten Roheisens ist, desto mehr Schwefel wurde selbstredend aus diesem entfernt. Die Analysen zeigen, dass bei 1% Mangan, der Schwefelgehalt durchschnittlich 0·09% beträgt [1]).

Der weiter genannten Schwierigkeit, Herstellung härterer Flussstahlsorten, ist durch die Einführung des Darby'schen und Thielen'schen Rückkohlungs-Verfahrens begegnet, das in der Anwendung von Kohlen-, bezw. Coakspulver besteht, welches vor dem Ausgießen der Charge eines Converters oder vor dem Abstiche eines Martinofens in die Gusspfanne eingebracht wird. Dieses Verfahren, wird gegenwärtig mit Erfolg schon in vielen Eisenhüttenwerken ausgeübt. Im Walzwerke der Südbahn in Graz soll man dieses Verfahren angeblich seit langem versucht und längst ausgeführt haben, auch soll dieses Werk von der Abgabe der Patentgebühren befreit sein. Auf der Thomashütte zu Salgo-Tarján fand ich beispielsweise dieses Verfahren ebenfalls mit Erfolg angewendet.

Das Converterverfahren.

Was die Einrichtung der Converter, sei die Ausfütterung sauer oder basisch gehalten, anbelangt, so möge hierüber, da hervorragende Neuerungen, außer solchen, welche nur für den Eisenhüttenmann speciell ein erhöhtes Interesse bieten können, nicht zu verzeichnen sind, Abstand genommen und nur was den Betrieb selbst anbelangt, das Wichtigste hervorgehoben werden.

Die Größe der Chargen dürften als am häufigsten vorkommend mit 6 bis 12*t* angenommen werden. In amerikanischen Werken hat man wohl ausnahmsweise, mit Rücksicht auf forcierte Production, Birnen mit größerem Fassungsraum in Betrieb gesetzt. So z. B. besitzt die Stahlhütte der Pennsylvania Steel Co. in Sparrow Point bei Baltimore vier Birnen mit 18*t* Fassungsraum, welche bei einer beabsichtigten Tagesproduction von 2.000*t* 112 Hitzen in 24 Stunden machen.

[1]) Ledebur, „Handbuch der Eisenhüttenkunde" und „Stahl und Eisen". 1891.

Wie bereits erwähnt, richtet sich je nach dem Phosphorgehalte des zu verfrischenden Roheisens die Führung des Processes, sauer (Bessemer-) oder basisch (Thomasprocess).

In beiden Fällen ist wohl zu berücksichtigen, dass der Converterprocess ohne Zufuhr von Wärme verläuft und dass trotzdem die für den Process nöthigen großen Wärmemengen produciert und so hohe Temperaturen hervorgebracht werden müssen, dass selbst das entkohlte Endproduct, das einen hohen Schmelzpunkt besitzt, noch im vollständig geschmolzenen Zustand erhalten wird.

Diese Wärmemengen ergeben sich durch Verbrennung der im Roheisen enthaltenen Beimengungen, u. zw. Silicium, Mangan, Kohlenstoff, Phosphor etc., zum Theile auch durch Verbrennung des Eisens selbst.

Der Process ist daher an das Vorhandensein dieser Fremdkörper, die hier als Brennstoffe fungieren, gebunden. Hiebei kommt zu berücksichtigen, dass insbesondere das Vorhandensein solcher Körper in quantitativ hinreichender Menge angestrebt werden muss, deren Verbrennungsproducte nicht in Gasform entweichen, sondern im Converter verbleiben, damit die Verbrennungswärme derselben dem Converterinhalte möglichst zugute komme.

Als ein solcher Brennstoff fungiert beim sauren Processe hauptsächlich das Silicium, beim basischen der Phosphor; woraus sich von selbst ergibt, dass beim ersteren ein siliciumreiches, möglichst phosphorfreies graues Eisen, bei letzterem ein siliciumarmes aber phosphorhältiges Roheisen gewählt werden muss. Für den basischen Process soll erfahrungsgemäß der Siliciumgehalt 0·2 bis 1·0% betragen, doch nicht mehr, weil das Birnenfutter sonst zu sehr leidet.

Sinkt der Siliciumgehalt unter 0·7, so muss der Mangangehalt bis gegen 2% steigen, sonst wird der Stahl kalt, lässt sich schlecht gießen und wird nach dem Erstarren porös.

Der Schwefelgehalt soll möglichst gering sein, unter 0·1%. Phosphor kann zwischen 1·8 bis 2·5% enthalten sein. Sinkt der Phosphorgehalt unter 1·8% herab, so muss der Siliciumgehalt etwa 1·0% sein, um ein Zukaltgehen des Processes zum Schlusse nicht befürchten zu müssen. Der Mangangehalt darf nicht unter 1·5% betragen.

Der Kohlenstoffgehalt soll demjenigen eines halbierten oder grauen Roheisens mit Graphitbildung entsprechen. Der Graphitgehalt hat beim sauren und basischen Verfahren stets die Eigenschaft, die Qualität des Stahles zu verbessern.

Dort wo die zur Disposition stehenden Roheisensorten jedoch nicht die zweckentsprechende Zusammensetzung aufweisen, dort muss dann in entsprechender Weise anderweitig Hilfe geschaffen werden.

So hatte man beispielsweise in Witkowitz das siliciumreiche aber phosphorhältige Roheisen zuerst in sauren Birnen entsiliciert und darauf in basischen Birnen entphosphort und fertig gemacht. Gegenwärtig ist diese Methode aufgegeben und man hat dafür ein gemischtes Bessemer-Martinverfahren eingeführt, welches darin besteht, dass man in einer sauern Bessemerbirne vorbläst, um den Siliciumgehalt herabzudrücken, worauf man den flüssigen Converterinhalt in einen basischen Siemens-Martinofen bringt, in welchem die Charge fertig gemacht wird.

Aber auch der saure Martinofen wird in einigen Werken, wie z. B. Neuberg und Trzynietz, von der Bessemerbirne aus, directe beschickt, und dadurch zugleich gewissermaßen ein Raffinieren des Stahles erreicht. Dieser Stahl führt im Neuberger Hüttenwerke den Namen Bessemer-Martinstahl, welches Material zur Herstellung der Gewehrläufe unseres Repetiergewehres, ferner zur Herstellung von Bajonettklingen u. dgl. dient.

Von vielen Fach-Autoritäten wird dieses Verfahren, nämlich Vorblasen des Roheisens im Converter und Fertigmachen im Martinofen, als das vortheilhafteste bezeichnet, und gewinnt wegen der hohen Verlässlichkeit des resultierenden Productes eine immer ausgedehntere Verbreitung.

In dem, mit den neuesten, modernsten Einrichtungen ausgestatteten und höchst rationell arbeitenden Eisenhüttenwerke zu Salgo-Tarján in Ungarn würden die Erze, welche aus den eigenen Gruben gefördert werden, ein Roheisen liefern, welches wohl nicht phosphorfrei ist, dessen Phosphorgehalt aber wieder zu gering wäre, um es im basischen Converter verblasen zu können. Man hilft sich dort in der Weise, dass man die beim Thomasverfahren resultierende phosphorreiche Schlacke an die eigenen Hohöfen abgibt und als Zuschläge für den Hohofenprocess verwendet, wodurch also absichtlich ein Phosphorgehalt im Roheisen erzielt wird, in einer Höhe, wie er für den Thomasprocess wünschenswert und nothwendig ist. Man treibt also — wie Kérpely sagt — den Teufel durch Belzebub aus.

Das Materialroheisen muss bekanntlich in den Converter in geschmolzenem Zustande eingebracht werden. Entweder entnimmt man das geschmolzene Material, wenn die Verhältnisse es eben mit sich bringen, dem Hohofen für jede Charge directe, oder es muss das Roheisen in Schmelzvorrichtungen — Flammöfen oder Cupolöfen — erst niedergeschmolzen werden. Beides hat seine Vor- und Nachtheile.

Dem Übelstande, dass aufeinanderfolgende Abstiche des Hohofens nur unverlässlich ein Material von bestimmter Zusammensetzung geben, wird dadurch abgeholfen, dass man eine größere Quantität geschmolzenen Roheisens, etwa das Product der Abstiche mehrerer Hohöfen, in Mischern von größerem Fassungsraume ansammelt und so ein Mittelproduct, welches constantere Zusammensetzung besitzt, zur Verfügung erhält.

Herr R. M. Daelen gibt in seinem Berichte über die Flusseisenerzeugung in Amerika [1]) ein Beispiel über die Art der Versorgung der Bessemerbirnen mit geschmolzenem Materialroheisen. Er sagt:

„Die meisten Bessemerwerke sind mit großen Cupolöfen versehen und arbeiten mit zweiter Schmelzung, selbst wenn auch Hohöfen vorhanden sind, da die Schwankungen im Gange derselben zu erhebliche Unregelmäßigkeiten im Betriebe der Stahlhütte erzeugen. Einzelne haben gemischten Betrieb eingeführt, um die Vortheile der ersten Schmelzung wenigstens theilweise auszubeuten und die Edgar Thomson Works sind mit zwei Roheisenmischern versehen, durch welche dem Übelstande durch Ausgleichung begegnet wird. Ein solcher Mischer besteht aus einem großen, kastenförmigen Gefäße mit dicker, feuerfester Wandung, welches in Zapfen gelagert, einer horizontal gestellten Bessemerbirne ähnlich sieht und wie diese durch eine mechanische Vorrichtung gekippt werden kann. Die beiden Mischer haben dort einen Fassungsraum von 100*t*, welche zur Aufnahme und Abgabe der Erzeugung von acht Hohöfen (etwa 1.500 bis 2.000*t* Roheisen im Tage dienen. Dass bei einer solchen Menge ein steter Ausgleich in der Qualität stattfindet und auch die Abkühlung des Eisens keine erhebliche sein kann, ist leicht erklärlich; wie weit aber die Zahl der Hohöfen vermindert werden kann, ohne die Ausgleichung ungenügend zu machen, ist bis jetzt noch nicht festgestellt worden.

Der Mischer kann indessen auch in dem Falle noch mit gutem Erfolge angewendet werden, wo der gemischte Betrieb von erster und zweiter Schmelzung, infolge zu geringer Zahl von Hohöfen, angewendet werden muss, indem jedenfalls eine größere Gleichmäßigkeit in der Qualität des Roheisens erzielt werden kann, wenn sowohl dasjenige der ersten als der zweiten Schmelzung an den Mischer abgegeben wird, als wenn die Mischung von kleinen Quantitäten von jeder Charge im Stahlwerke vorgenommen wird."

Was den Gang des Processes anbelangt, so ist derselbe dem Principe nach bekannt.

[1]) Stahl und Eisen, 1891.

Beim sauren Bessemerprocesse beginnt nach dem Einlassen des geschmolzenen Roheisens und dem Anlassen der Gebläsemaschine die eigentliche Charge, welche beim schwedischen Verfahren (z. B. Neuberg) bis zum Erreichen eines bestimmten Kohlungsgrades, beim englischen Verfahren bis „zum Siebener", [1]) d. h. bis zur Entkohlung währt Bei letzterem Verfahren kohlt man auf den nöthigen Procentsatz mit Spiegeleisen nach. Aufschluss über den Gang des Processes geben die Flammenbeobachtungen, dann Spieß-, Schlacken- und Schöpfproben. Die Qualität des Endproductes wird durch die Schmiede- und Biegeprobe beurtheilt.

Beim basischen Converter-(Thomas-)Verfahren wird zuerst in die bis zur Rothgluth angeheizte Birne der Kalk meist in glühendem Zustande eingetragen, dann nach dem Beschicken der Birne mit dem geschmolzenen Materialroheisen der Wind angelassen.

Bekanntlich oxydiert sich der Phosphor erst, nachdem sämmtlicher Kohlenstoff aus dem Eisen entfernt ist. Es muss also hier bis zur vollständigen Entkohlung geblasen und dann so lange nachgeblasen werden, bis die zur vollständigen Oxydation des Phosphors nothwendige Windmenge dem Eisenbade zugeführt ist. Dann wird, wenn eine Probe sich nicht kaltbrüchig zeigt, mit Spiegeleisen, oder nach dem Darby'schen Verfahren mit Coakspulver, nachgekohlt und die Charge in die Coquillen ausgegossen.

Eine äußerst praktisch zu bezeichnende Einrichtung traf ich vor einigen Jahren in der Thomashütte nächst Teplitz, eine Einrichtung, welche dort wahrscheinlich durch den Umstand bedingt ist, dass die zwei vorhandenen Converterpaare räumlich weit entfernt sind, wodurch die Leitung des Processes durch einen Gussmeister schwierig wird. Es befindet sich da zunächst dem Steuertische ein Zählwerk, welches die Zahl der Kolbenhübe der Gebläsemaschine markiert. Hat nun der Gussmeister durch spectroskopische oder anderweitige Beobachtungen constatiert, dass der Kohlenstoff der Charge eben verbrannt ist, so addiert er zur Zahl, welche in diesem Momente durch das Zählwerk angegeben wird, eine Zahl hinzu, welche die Anzahl der Kolbenhübe der Gebläsemaschine bedeutet, die nothwendig ist, um dem Converter soviel Luft (Wind) zuzuführen, dass aller im Eisen enthaltene Phosphor zu Phosphorsäure oxydiert werden kann. Aus dem Procentgehalte des Phosphors im Eisen und dem Gewichte der Charge ergibt sich die auf Sauerstoff umzurechnende Luftmenge, welche erforderlich ist, um das Oxydations-

[1]) Nr. 7 der Tunner'schen Scala.

product P_2O_5, die Phosphorsäure zu erhalten; dieses Luftquantum dividiert durch die per Hub producierte Windmenge, gibt die Zahl der nothwendigen Kolbenhübe. Diese Zahl wird zu der früher abgelesenen addiert und wenn das Zählwerk die Summe dieser Zahlen erreicht hat, so ist das Nachblasen beendet. Hierauf wird nachgekohlt, eine Schöpfprobe genommen und, wenn das Product nicht kaltbrüchig ist, ausgegossen.

Das Siemens-Martin-Verfahren.

Im Siemens-Martinofen hatte man sich anfänglich mit kleinen Chargen bis zu 7*t* begnügt, in der Meinung, dass bei steigendem Metallquantum ein Bewältigen des Processes und die Erzielung eines bestimmten Productes nur sehr schwer möglich sei. Heute gehören Martinöfen mit 8, 10 und 15*t* nicht mehr zur Seltenheit, während man in amerikanischen Stahlhütten die Größe der Chargen auf 20 und 30*t* gesteigert hatte. Die Erfahrungen zeigten jedoch, dass mit 20*t* Chargen die Grenze der Zweckmäßigkeit erreicht ist.

Auf der Versammlung der Berg- und Hüttenleute zu Chicago im August d. J. wurde durch H. H. Campbell aus Steelton in Pennsylvanien ein Bericht über das Martinverfahren — *open-hearth process* — erstattet, in welchem derselbe auch über die zulässige Größe der Chargen spricht.

Er sagt: „Irrig ist die von manchen gehegte Meinung, dass ein großer Ofen ein weniger gutes Erzeugnis liefere als ein kleiner. Es liegt kein Grund vor, weshalb man nicht imstande sein sollte, 500*t* mit einemmale zu schmelzen und guten Stahl darzustellen. Das einzige Hindernis für eine übermäßige Vergrößerung des Ofens liegt in den Schwierigkeiten, welche die fernere Behandlung des flüssigen Productes mit sich bringt. Selbst für ein Ausbringen von 100*t* würde ein riesenhafter Gießkrahn erforderlich sein. Belangreicher noch ist der Umstand, dass die große Menge Metall während des eine lange Zeitdauer beanspruchenden Gießens allzusehr abkühlen würde. Der am schwersten wiegende Einwand jedoch, welcher sich gegen eine übermäßige Vergrößerung der Öfen erheben lässt, geht vom Walzwerkbetriebe aus. Will man, wie es jetzt üblich ist, die Blöcke verwalzen, ohne sie erst abkühlen zu lassen, so ist es offenbar weit schwieriger, 100*t*, welche mit einemmale alle zehn Stunden erfolgen, zu verarbeiten, als je 20*t* stündlich.“ Ledebur, welcher den citierten Aufsatz einer Kritik unterzog, stimmt der Behauptung Campbell's bezüglich der Möglichkeit, so hohe Chargen

im Flammöfen bewältigen zu können, nicht bei, eine Ansicht, der auch vielfach von Eisenhüttenleuten zugestimmt wird.

Was die Zahl der meist nebeneinander, u. zw. entweder parallel oder radial angeordneter Martinöfen anbelangt, so ist selbe wohl von der beabsichtigten Production und diese wieder von der Größe des voraussichtlichen Absatzes abhängig.

Als vielleicht höchste Leistung in dieser Beziehung dürfte gegenwärtig die 1891 neu eingerichtete Anlage der Homestead Steelworks bei Pittsburg von Carnegie, Phipps et Co. angeführt werden. Dieselbe besteht aus 16 Öfen, von welchen vier eine Fassung von 25*t* und die übrigen von je 20*t* haben. Weitere acht Öfen von 20*t* sollen damals im Baue begriffen gewesen sein.

Siemens-Martinofen.

Dem Wesen nach besteht bekanntlich der Siemens-Martinofen aus dem Herdraum und den Regeneratoren.

Letztere können entweder stehende oder liegende sein. Die stehenden Regeneratoren sind zumeist unter dem eigentlichen Herdraume, u. zw. vertieft angeordnet und tragen den ganzen Ofenstock. Obwohl diese Anordnung den Vortheil besitzt, dass die Wärmeverluste des Regeneratormauerwerkes geringer sind, und dass der Gang der erhitzten Gase entsprechender ist, so kommt doch zu berücksichtigen, dass Reparaturen nur schwierig vorzunehmen sind und dass das Mauerwerk die Gesammtlast des Ofenkörpers zu tragen hat und demgemäß genügend kräftig gehalten werden muss.

Um diesen Übelständen zu begegnen, ordnete man die Regeneratoren seitlich an, stellte dieselben frei und unabhängig vom Ofenkörper her; hiebei kann wohl der Raum über den Regeneratoren nicht mehr weiter ausgenützt werden, was bei Neueinrichtungen von Martinhütten gewiss weniger ins Gewicht fällt, als dies bei Adaptierungen und Umgestaltungen älterer Einrichtungen öfter der Fall sein kann.

In neuerer Zeit ordnet man auch die Regeneratoren nach Art der Cowper'schen Winderhitzer zu beiden Seiten des Ofens an, gibt ihnen eine cylindrische Gestalt bei vertical gestellter Achse, und umgibt sie zum Schutze gegen mechanische Beschädigungen mit einem Blechmantel. Batho, dann Dick & Riley theilen sich in die Verdienste, diese Anordnung der Regeneratoren zur Einführung gebracht zu haben. Die erste Anwendung erfolgte in England; gegenwärtig finden wir sie beispielsweise auch in der Phönixhütte an der Ruhr.

Eine besondere Einrichtung, welche mit Rücksicht auf eine günstigere Zuleitung von Heizgas und Verbrennungsluft in das Herdinnere und mit Rücksicht auf leichte Reinigung der Regenerator-Räume construiert ist und jedenfalls gerechten Anwert finden wird, ist die Regenerator-Anlage wie sie vom königl. ungarischen Bergrathe v. Soltz angegeben und demnächst zur Publication gebracht werden wird.

Was die Dimensionen der Regeneratoren anbelangt, so berechnet Gruner, dass, einen stündlichen Ventilwechsel vorausgesetzt, auf jedes vergaste Kilogramm Steinkohle in zwei zusammengehörigen Kammern zusammen 60*kg* Auslegerziegel unterzubringen seien. Mit Rücksicht auf das specifische Gewicht der Ziegel und mit Rücksicht auf die nothwendigerweise zu belassenden Zwischenräumen zwischen den Ziegeln rechnet sich der Raum zweier zusammengehöriger Regeneratoren auf jedes Kilogramm vergaster Kohle mit 0·066m^3. Man kann somit die Dimensionen der Regeneratoren leicht rechnen, wenn man die Menge der stündlich vergasten Kohle kennt. Genügen diese Dimensionen nicht, so lässt man den Ventilwechsel in kürzeren Zeit-Intervallen folgen.

In der Praxis finden wir bei stündlichem Ventilwechsel den Rauminhalt der Regeneratoren mit 0·04 bis 0·07m^3 per Kilogramm vergaster Kohle. Der Querschnitt der Regeneratoren soll hiebei so groß sein, dass die Geschwindigkeit der durchziehenden Gase aus leicht begreiflichen Gründen nicht zu groß sei. Gewöhnlich finden wir, dass die Querschnittsfläche der zusammengehörigen Kammerpaare auf 100*kg* Brennmaterial

bei Benützung von Steinkohle . . . . . 2·5 bis 3m^2

„ „ „ Braunkohle . . . . . 1·5 „ 2m^2

beträgt. Hiebei gibt man gewöhnlich dem Luftregenerator einen größeren Querschnitt als dem Gasregenerator. Gewöhnlich sind die Querschnittsverhältnisse wie 4 : 3 oder wie 3 : 2.

Was den Arbeitsherd anbelangt, so hängt dessen Dimension von der Größe der Charge, d. h. von der Größe des Metallbades, zum Theil auch von dessen chemischer Zusammensetzung ab.

Das Metallbad soll, normale Verhältnisse vorausgesetzt, nicht tiefer als 200*mm* sein; nur bei Öfen mit basischer Zustellung geht man wegen der in größeren Quantitäten auftretenden Schlackenmengen bis 500*mm*. Die Sohle des Herdes ist immer aus Gusseisenplatten hergestellt und unten frei gelegt, um sie durch Luftkühlung im intacten Zustande zu erhalten.

Auf dieser Sohle wird dann der eigentliche Arbeitsherd — entweder sauer oder basisch — hergerichtet, mit der Beachtung, dass das geschmolzene Product gegen das Abstichloch hin einen Fall bekommt.

Wichtig ist die Art der Zuführung von Heizgas und Verbrennungsluft aus den Regeneratoren in den Herdraum. Hierin sind die Anordnungen in den Martinöfen der einzelnen Hüttenwerke wohl verschieden. Von allen aber wird der Zweck zu erreichen gesucht, eine möglichst innige Mischung von Gas und Luft und hiemit eine vollständige Verbrennung des gasförmigen Brennstoffes zu erreichen. Siemens sagt hierüber: „Im allgemeinen gehen wir so am besten vor, wenn wir durch einen horizontalen Schlitz das Gas in den Ofen führen, über welchen wir die Luft durch einen ähnlichen, aber ein wenig weiteren und etwas längeren Schlitz einströmen lassen. Nachdem das specifische Gewicht des Gases viel geringer ist, als das der Luft, wird dasselbe infolge dessen dahin streben, dass es durch die einströmende Luft nach aufwärts steige, wogegen die Luft infolge des höheren specifischen Gewichtes nach abwärts zu gehen sich bestrebt; wenn daher die Lufteinführung über den Gascanal geschieht, wird die schnelle und vollkommene Mischung von Gas und Luft am vollkommensten zu erreichen sein."

Die Höhe des Ofengewölbes über die fertiggestellte Sohle des Arbeitsherdes ist, in der Mitte des Ofens gemessen, bei unseren steirischen Öfen 1·15 bis 1·2*m*, bei ungarischen im Mittel 1·35 bis 1·42*m*. In einem englischen Werke von hervorragendem Rufe soll nach v. Soltz das Herdgewölbe ganz kugelartig gebaut sein; dessen Scheitel liegt 3*m* über der Sohle.

An der der Stichöffnung diametral gegenüberliegenden Ofenwand sind gewöhnlich drei Arbeitsöffnungen angeordnet, von welchen die mittlere kleiner oder größer gehalten ist, als die beiden anderen.

Was die Auskleidungs-Materialien der Martinöfen anbelangt, so werden bei sauer zugestellten Öfen die Feuerbrücken, das Gewölbe und alle Theile, die mit dem Metallbade in Berührung kommen, aus den allerbesten Dinasziegeln, die Sohle aber aus Quarzsand hergestellt.

Ihren Namen verdanken die Dinasziegeln dem Umstande, dass man ursprünglich für ihre Herstellung das Gestein von dem aus Quarz bestehenden Dinasfelsen im Thale von Neath in Glamorganshire benützte. Dieses Gestein — oder sonst vorkommender reiner Quarz — wird gemahlen, mit etwa 1% gebranntem Kalk oder Thon vermischt, zu Ziegeln geformt und in Weißglut gebrannt.

Sehr empfindlich sind diese Steine gegen raschen Temperaturwechsel, vor dem sie natürlich bewahrt werden müssen.

Für die Herstellung der Sohle wird der Quarzsand lagenweise auf eisernen Herdplatten bis zur nöthigen Dicke, mit bis auf Rothglühhitze erwärmten Stampfeisen aufgestampft.

Bei basisch zugestellten Öfen verfertigt man die Herdsohle und alle Theile der Seitenwände, die mit dem Metallbade oder mit den Schlacken in Berührung kommen, entweder aus basischem Material oder aus Chromeisenstein. Die übrigen Theile des Herdraumes sind aus Dinassteinen verfertigt.

Die Erfahrung zeigt, dass beide erwähnte Materialien nicht im gleichen Maße haltbar sind; das basische Material muss öfter erneuert werden, als die sauren Dinassteine. Man legt daher das Gewölbe und die Seitenwände auf Winkeleisen, welche ihrerseits durch geeignete Verankerungen getragen werden. An die Berührungsflächen der basischen und sauren Mauertheile der Seitenwände bringt man entweder reinen Magnesit, Bauxit oder eine Schichte Chromerz.

Die basischen Materialien für die Zustellung der Martinöfen, bezw. zur Herstellung der Herdsohle können verschiedenartig sein. Gegenwärtig stehen in den Martinhütten folgende drei Materialien hauptsächlich in Verwendung u. zw.:

1. Chromeisenstein ($Fe\,Cr_2\,O_4$). Man verwendete dieses Material zuerst im Eisenwerke *Terre noire* in Frankreich, u. zw. mit Vortheil. Auf dem Eisenwerke Alexandrovsky in Russland steht es gegenwärtig noch in Verwendung. Das Mauerwerk wird aus Stücken von Chromeisenstein errichtet und als Verbindungsmittel ein Mörtel gebraucht, der aus zwei Volumtheilen gemahlenen Chromerz und ein Volumtheil möglichst Kohlensäure freien Ätzkalkes und Wasser besteht. Dieser Mörtel, gemischt mit gepochtem Chromerz, dient auch zum Herstellen der Herdsohle. Für die Stichöffnung und als Verputz bei den Arbeitsthüren benützt man eine Masse, die aus Erzmehl und möglichst wasserfreiem Theer besteht. Nach neueren Untersuchungen, insbesondere von Dr. Leo durchgeführt (Stahl und Eisen, 1891), ist das Chromerz für die Ausfütterung von Martinöfen nicht empfehlenswert.

2. Todt gebrannter Dolomit und Theer. Mit diesem Gemische werden Sohle und die inneren Theile der Ofenwände, soweit Metallbad und Schlackendecke reichen, schichtenweise auf eine als Unterlage dienende Schichte von Magnesitziegeln aufgestampft. Die Festigkeit der aufgestampften Masse wird noch durch Einstecken einer dicht gesetzten Menge langer Eisennägel erhöht.

3. Magnesit. Die Verwendung dieses Materiales für Martinöfen ist mannigfaltig.

Entweder man erzeugt aus gebranntem Magnesit Ziegel und benützt solche zum Belegen der Herdsohle, wie auch zur Herstellung des Mauerwerkes bis zur bereits angegebenen Höhe, oder man verwendet

eine Masse, die aus einem Gemische von gemahlenem Magnesit und Theer besteht, zum Ausstampfen der betreffenden Ofentheile. Die Menge des Theeres hat sich mit 8 bis 12% des Magnesitgewichtes als am entsprechendsten bewährt. Dieser Brei wird z. B. bei der Herstellung der Herdsohle auf eine Lage stehender Magnesitziegel in drei, gewöhnlich 35 bis 40*mm* dicken Schichten aufgetragen und mit rothglühenden Stampfern ausgeglichen. Zum Austrocknen einer solchen Sohle feuert man dort einen Tag mit Holz und neun Tage hindurch mit Gas. Etwa entstehende Sprünge werden durch Einstreuen mit feinstem Magnesitmehle ausgefüllt.

Auch Gemische von Magnesitmehl und gepulverter basischer Martinschlacke sind ganz vorzüglich zu verwenden.

Leider ist das Vorkommen des Magnesits ziemlich beschränkt und dessen Preis daher ziemlich hoch. Das wichtigste Magnesit-Vorkommen, welches fast ausschließlich den Bedarf Österreichs, Deutschlands und anderer Länder in diesem Materiale deckt, findet sich in Form mächtiger Ablagerungen im Veitschthale in Steiermark; geringere Bedeutung besitzen die Magnesitlager zu Frankenstein in Schlesien und auf Euböa. Der steierische Magnesit enthält 90 bis 96% Magnesium-Carbonat, kleine Mengen Calciumcarbonat, 3 bis 4·5% Eisenoxydul und etwa 1% Kieselsäure.

Hiemit wäre im allgemeinen die gewöhnlich zu treffende Ofeneinrichtung charakterisiert.

Es möge nur noch erwähnt werden, dass an einigen Werken, so z. B. in den Cambria Steel Works, Johnstown, auch Herdschmelzöfen mit rotierender Herdsohle nach dem Systeme Pernot in Anwendung sich befinden. Die Öfen des genannten Werkes sind für einen Fassungsraum von 16*t* eingerichtet.

Eine weitere Abweichung von der gewöhnlichen Einrichtung der Martinöfen ist folgende: Bei großen Chargen tritt nämlich der Übelstand auf, dass es schwer möglich ist, ein durchgängig gleichartiges Product zu erhalten, weil zum vollständigen Ausflusse des fertiggeschmolzenen Metalles eine zu lange Zeit nothwendig wird und man also nicht imstande ist, im Momente, wo der richtige Kohlungsgrad erreicht ist, die ganze Masse rasch auszugießen. In Steelton bei Harrisburg [1]) begegnet man diesem Übelstande durch Anwendung eines Kippofens. Der Ofen, für eine 30*t* Charge eingerichtet, ist basisch zugestellt, und ruht die Herdsohle auf zwei Wiegen, welche durch eine hydrau-

[1]) Nach Mittheilungen des Herrn geheimen Bergrath Dr. Wedding.

lische Vorrichtung mittels Zahnübersetzung ohne Schwierigkeit gedreht werden kann.

Die Idee, Flammöfen mit kippbarer Sohle herzustellen, ist übrigens 1888 von W. Schmidhammer in Resicza bereits gegeben worden, der auch einen Entwurf zu einem derartigen Ofen machte.

Schmelzmaterial für das Martinverfahren.

Das Rohmaterial für den Martinprocess bildet Roheisen einerseits, und Abfalleisen, sogenannter Schrott, anderseits; auch reine und reiche Erze dienen mit als Beschickungsmaterial.

Beim sauren Processe verwendet man sowohl Grau- als Weißeisen bestimmter Qualität, und in bestimmtem Mengenverhältnisse zum einzusetzenden Schrottquantum. Damit der Einsatz infolge Verlustes an Kohlenstoff nicht zu rasch schwerschmelzig zu werden beginnt, muss man Sorge tragen, dass der Kohlenstoff des Roheisens anfangs möglichst vor Oxydation geschützt werde. Dies wird erreicht durch einen entsprechenden Mangan- und Siliciumgehalt, welche beide zur Bildung einer Schlacke Veranlassung geben, welche die Ofenwände nicht so sehr angreift und eine vorzeitige Oxydation des Kohlenstoffes hintanhält. Es ergibt sich hieraus, dass für den sauren Betrieb ein Roheisen am günstigsten ist, welches möglichst schwefel- und phosphorfrei ist, und einen Gehalt an Silicium von 2 bis 2·5%, an Mangan von 3 bis 3·5%, bei 4·5% Kohlenstoffgehalt aufweist.

Beim basischen Martinprocesse kommt es auf einen Schutz des Kohlenstoffes vor Oxydation nicht so an, da die auftretenden Schlackenmengen bedeutender sind. Man wählt ein Roheisen dessen Silciumgehalt nicht größer ist, als 1·00 bis 1·5%. Der Mangangehalt ist mit etwa 1·2% am geeignetsten. Der Phosphorgehalt kann größer sein. Man verwendet Eisensorten mit 1·06 bis 1·7% Phosphor. Der Consum an Schmiedeeisen- und Stahlabfällen (Schrott) ist bei diesem Processe weit größer als beim sauren.

Zum Schlusse des Processes wendet man beim Converter- und Martinverfahren, dieselben mögen basisch oder sauer geführt werden, theils als Nachkohlungs-, theils als Reinigungsmittel von den Oxyden, eine entsprechende Menge von Ferromangan an. Außerdem bringt man beim Martinverfahren noch Ferrosilicium in das Metallbad. Das Silicium löst die im Bade befindlichen Gase, welche meistens aus Kohlenoxyd bestehen $Si + 2CO = SiO_2 + 2C$ unter Schlackenbildung auf.

In neuerer Zeit hat sich auch Ferro-Aluminium besonders günstig in den Wirkungen geäußert, blasenfreie Güsse zu erhalten, indem dieses

energischer Weise fähig ist, hauptsächlich die Sauerstoffverbindungen des Eisens im Bade zu desoxydieren und eingeschlossene Luftmengen zu eigenen Oxydation zu verwenden [1]). Beim Einbringen des Ferro-Aluminiums oder reinen Aluminiums in das Eisenbad tritt stets eine bedeutende Temperatur-Erhöhung auf, deren Ursache noch nicht erklärt ist.

Außer den bis nun angeführten Materialien verwendet man, wenn sich um kräftigere Oxydationswirkungen während des Processes handelt, Eisenerze oder Walzsinter. Erstere müssen besonders rein und frei von Kieselsäure sein (Rotheisenstein, Spatheisenstein). Um das Schwimmen dieser Materialien zu verhüten und ein Einmischen derselben zu erleichtern, so erzeugt man wohl auch sogenannte Eisenbriquetts, indem man in eine viereckige eiserne Form die Erzstücke oder den Walzsinter, gemischt mit Coaksstücken, bringt und Roheisen aufgießt. Die nach dem Erstarren des letzteren erhaltenen Ziegel werden dann zu die obbezeichneten Zwecke in Anwendung gebracht.

Auch Ziegel aus Walzsinter und gelöschtem Kalk, im Verhältnisse 3:1 hergestellt, dienen zu vorerwähntem Zwecke.

Beim basischen Martinprocesse muss, wie dies auch bekanntlich beim Thomasprocesse der Fall ist, zur Bindung der durch die Oxydation des Phosphors entstehenden Phosphorsäure eine entsprechende Menge an gebranntem Kalke zugeschlagen werden.

Auf einigen Werken setzt man auch in dem Falle, als der Martinstahl zur Herstellung von Façonguss dienen soll, behufs Erzielung einer leichtflüssigeren Schlacke etwa 1% an Flusspath zu.

Der Martinprocess.

Beim **sauren** Verfahren wird nach dem Anheizen des Ofens, welches mehrere Tage währt, die Ofensohle hergerichtet und nun das Roheisen im kalten oder warmen Zustande eingeführt. Gewöhnlich beträgt die Quantität desselben 10 bis 55% der gesammten Charge.

Ist das Roheisen seiner ganzen Masse nach eingeschmolzen, so erhitzt man das Eisenbad und beginnt mit dem Chargieren der Stahlschienen-Enden (Schöpfen) und sonstigem Abfalleisen (dem Schrott). Der Schrott wird partieweise eingebracht, u. zw. sind die ersteren Partien kleiner, als die folgenden.

Zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Einsätzen muss so viel Zeit belassen werden, dass sich die Schrottmengen vollständig im Bade lösen, was durch entsprechendes Rühren begünstigt wird.

[1]) Das Aluminium oder Ferro-Aluminium wird zu diesem Zwecke in die Pfannen eingebracht.

Überschüssige Schlackenmengen werden durch die Arbeitsthüre abgezogen. Hat sich nach dem Einführen der letzten Schrottpartie das Bad beruhigt, hat das Blasenspiel an der Oberfläche des Bades aufgehört — was ein Zeichen ist, dass der größte Theil des Kohlenstoffes zu Kohlenoxyd verbrannt ist —, so wird eine Schöpfprobe genommen und diese nach dem Ausschmieden im gehärteten und nicht gehärteten Zustande geprüft.

In Neuberg benützt man zur Bestimmung des Härtegrades für diese Zwecke die Biegeprobe. Das Probestäbchen, welches auf 15 bis 20*mm* Dicke ausgestreckt und gehärtet wurde, wird gebogen. Lässt sich dasselbe unter 180° zweimal ohne Sprung biegen, dann hat es den Härtegrad 7; lässt es sich nur einmal auf 180° biegen, so ist dessen Härte 6; reißt es bei einer Biegung bis 145°, so hat es die Härte 5; reißt es über 90° schon, dann hat es die Härte 4; reißt es schon bei 45°, so hat es den Härtegrad 3.

Hat man auf Grund dieser oder anderweitiger Proben, die man wenn nöthig wiederholt, sich überzeugt, dass das Metall die gewünschte Nummer aufweist, so wird nach dem Einführen von Ferromangan eventuell Ferrosilicium abgestochen.

Beim basischen Verfahren wird nach dem Anheizen und dem Herrichten der Herdsohle zur Bindung des aus den Ofenbaumaterialien und dem Materialeisen stammenden Kieselsäure und zur Bindung des im Eisen enthaltenen Phosphors bis 10% der Charge gebrannter Kalk auf der Herdsohle vertheilt. Hierauf wird das Roheisen und wenn möglich gleichzeitig die ganze Quantität Schrott auf einmal entweder kalt oder warm chargiert. Ist die ganze Charge eingeschmolzen, so zieht man die Schlacke ab, wenn sie zu wallen aufgehört hat. Zeigt eine Schöpfprobe, die man gegen Schluss des Processes zieht, noch Kaltbruch, d. h. ist noch nicht sämmtlicher Phosphor aus dem Eisen entfernt, so chargiert man neuerdings Kalkstein und führt außerdem zur Beförderung der Oxydation des Phosphors reine Eisenerze oder Eisenbriquetts in das Metallbad ein.

Hat die Erscheinung des Kochens aufgehört, so wird die zähe Schlacke abgezogen und wenn der richtige Kohlungsgrad erreicht ist, bewirkt man die Desoxydation des Bades durch Ferromangan, eventuell die Entgasung durch Ferrosilicium. Die Menge des Ferromangans sowie des Ferrosiliciums beträgt gewöhnlich 1·2 bis 1·6% der Eisenmenge.

Die Zeitdauer einer Hitze wechselt nach der Größe der Charge von 5 bis 12 Stunden.

Eine ganz merkwürdige, vom Thomasprocesse ganz abweichende Erscheinung ist die, dass beim basischen Martinverfahren die Oxydation

des Phosphors gleichzeitig mit dem des Siliciums schon während des Einschmelzens beginnt und nach Verlauf von kurzer Zeit schon vollendet ist, also hier nicht erst nach der Entkohlung des Eisenbades eintritt. Herr Ingenieur Schmidhammer in Resicza hat in einer „Studie über den Martinofen-Betrieb mit basischer Schlacke“ [1]) eine Tabelle mitgetheilt, welche den Verlauf eines basischen Martinprocesses dadurch veranschaulicht, dass eine Anzahl von Proben dem Metallbade nach kurzen Zeitabschnitten entnommen und der chemischen Analyse unterzogen wurden.

Schon die 4. Probenummer, nach einem Zeitraume von 1 Stunde entnommen, zeigte, dass die ursprünglich mit 0·085% gefundene Phosphormenge auf 0·0126% herabsank und in der Folge constant blieb. Nach Ablauf von weiteren 2 Stunden war die Charge fertiggemacht. Er spricht insbesondere für den gemischten Betrieb, bei welchem im sauren Converter entsiliciert und im basischen Martinofen fertiggemacht wird [2]).

Dort wo mit großen Roheisenchargen gearbeitet wird, führt man die Entkohlung des Eisenbades ganz oder zum größten Theile durch Einführung von reinen und weichen Eisenerzen durch. Hiedurch kommt dem Eisenbade ein großer Theil des Eisengehaltes der Erze zugute. Manche bezeichnen dieses Product nach Siemens, der zuerst dieses Verfahren angegeben, als Siemensstahl.

Das Flussmaterial für Bauconstructionszwecke.

Die Frage, ob das Flusseisen imstande sei, für Bauconstructionen, insbesondere für Brücken- und für den Schiffbau, das früher für diese Zwecke ausschließlich angewendete Schweißeisen zu vertreten, und mit Rücksicht auf die erhöhte, und weit überlegene Productionsfähigkeit der Darstellungs-Methoden des Flusseisens, eventuell ganz zu verdrängen, war es vor wenigen Jahren von den Fachautoritäten noch nicht mit Bestimmtheit bejaht. Selbstverständlich war im Falle der Zulässigkeit des Flussmateriales für Bauconstructionszwecke diesem Hüttenproducte ein weites Feld der Verwertung, ein ausgedehntes Absatzgebiet in Aussicht gestellt, weshalb die Erörterung dieser, für die Eisenindustrie so hochwichtigen Frage von den Eisenhüttenleuten nicht ganz ohne Erregtheit geführt worden ist.

[1]) Stahl und Eisen, 1891.

[2]) Wie bereits angegeben. z. B. in Witkowitz.

Obwohl man längst die Zuversicht hegte, dass das Flussmaterial für die obgedachten Zwecke Eingang finden würde, obwohl von einzelnen Fachleuten diesbezüglich auf die Verwendung von Flusseisen aufmerksam gemacht wurde, fehlte es noch vor kurzem an dem nöthigen Vertrauen auf die Verlässlichkeit dieses Materiales, das aus dem Mangel an beweiskräftigen Erfahrungen herzuleiten war. Bis zum Anfange der Sechziger-Jahre, d. i. bis zur allgemeinen Einführung des Bessemerverfahrens, ist Flussmetall zu Bauconstructionen überhaupt nicht verwendet worden[1]).

Die erste Anwendung des Bessemermateriales zum Brückenbau treffen wir 1863—1864 durch die holländischen Staatsbahnen, dann in England und Österreich-Ungarn, welches seit 1874 eine ganz aus Bessemerflusstahl hergestellte Brücke, die Straßenüberführung auf dem Bahnhofe zu Budapest, besitzt; ferner 1881 auf der Zweigbahn Erbersdorf-Würbenthal etc.

In Amerika konnte das Flussmetall erst in den Achtziger-Jahren festen Fuß fassen. 1880 gab es dort nur zwei Brücken, die ganz aus diesem Materiale erbaut wurden. Es sind dies die Missouri-Brücken bei Glasgow und Plattmouth.

Der große Aufschwung in der Verwendung des Flusseisens für Bauconstructionen ist vom Beginne der Achtziger-Jahre an zu rechnen und seit dieser Zeit mehrt sich auch in bedeutendem Maße die Anzahl, der aus dem erwähnten Materiale hergestellten Brücken in allen Staaten[2]).

Anfänglich wendete man für den Brückenbau ausschließlich das saure Martinmetall an. 1885 gieng das weltbekannte Werk von Harkort in Duisburg zur Verwendung von Thomasmaterial über.

Später entstanden in anderen Staaten auch die ersten Brückenüberbauten aus basischem Martinmetall. Dass man anfangs mehr geneigt war, dem Martinmetalle den Vorzug zu geben, scheint schon durch den Umstand gerechtfertigt, dass das Martinverfahren 13 Jahre früher als das Thomasverfahren bereits in Anwendung stand, und dass man die Überzeugung zu haben glaubte, dass es für den Martinbetrieb

---

[1]) Als interessant verdient hervorgehoben zu werden, dass die erste Anwendung von Schweißstahl im Brückenbau durch Mitis beim Baue des Karls-Kettensteges in Wien erfolgte.

[2]) Zu den interessantesten Beispielen ist unbedingt die ganz aus Martinstahl (1883 bis 1890) hergestellte Brücke über den Firth of Forth in Schottland zu zählen. Anzahl der Öffnungen 2, Weite derselben 521*m*, Gesammtgewicht des Überbaues 56.000*t*.

leichter sei, fehlerhafte Sätze zu vermeiden, als dies bei dem Converterbetriebe der Fall ist; weshalb man es für nothwendig erachtete, die Prüfung jedes Satzes beim Thomasbetriebe in Vorschlag zu bringen. Das traurige Beispiel des Einsturzes der Birsbrücke bei Mönchenstein hatte leider nur zu deutlich gezeigt, wie nothwendig es sei, sich von der Zuverlässigkeit des Brückenbaumateriales die vollste Überzeugung zu verschaffen. Lange Zeit bedurfte es, bis man es mit Zuversicht wagen konnte, das Thomaseisen für die Brückenbauconstructionen auch nur in Vorschlag zu bringen; von vielen Seiten hatte man ja sogar die Verwendung dieses Materiales gar nicht in Betracht gezogen.

Es ist das unbestreitbare Verdienst, welches einer Anzahl gewiegter Eisenhüttenleute und sonstiger Autoritäten im Brückenbaufache Deutschlands gebührt, dem Thomasmetalle für die Verwendung als Constructionsmaterial zunächst Eingang, und in der Folge, wie es scheint, in Deutschland eine bleibende Stellung für diese Zwecke verschafft zu haben. Ausschlaggebend waren die anlässlich der Erbauung der Fordoner Weichsel-Brücke der Linie Bromberg-Culmsee-Schönsee, von dem auf der Höhe der Zeit stehenden Hüttenwerke zu „Rothe Erde" gemachten zahlreichen Qualitätsproben, die an einer stattlichen Reihe von Thomassätzen vorgenommen wurden, und deren Richtigkeit man durch eine Übernahms-Commission der Brückenbauleitung controllierte. Die Resultate waren von so günstigen Erfolgen begleitet, dass man das Thomasflusseisen hierauf mit vollem Vertrauen auf seine Güte zum Brückenbau in Verwendung brachte. Die erwähnte Brücke, welche nun nach 2½jähriger Bauzeit im Laufe dieses Monates dem Betriebe übergeben wird, ist gleichzeitig eine der längsten eisernen Eisenbahnbrücken Europas [1]) (1.325*m*). Sie besitzt 18, mit eisernen Überbauten überdeckte Öffnungen, von denen die 5 Stromöffnungen je 100*m* und die 13 Vorlandöffnungen je 62*m* Weite haben.

Die Eisenconstructionen sind durchwegs aus Flussmaterial u. zw. Thomas- und basisches Martinflusseisen hergestellt, u. zw. in Massen, wie sie bis nun bei keiner Brücke der Welt in Verwendung stehen. Das Gesammt-Eisengewicht beträgt 11 Millionen *kg*, wovon etwa 6 Millionen auf Thomaseisen entfallen. Das Gewicht der Eisenconstructionen vertheilt sich auf die Construction einer Stromöffnung auf rund 400*t*; auf die der Vorlandöffnungen auf etwa 460*t*. Von den veranschlagten Kosten entfallen auf die Eisenconstructionen 4,250.000 Mark.

[1]) Die längste Brücke aus Flusseisen ist die Donaubrücke bei Czernavoda (Eisenbahn Czernavoda-Küstendsche, Rumänien) 3.850*m* aus basischem Martinflusseisen.

Der Entwurf rührt von dem Regierungs- und Baurathe Mehrtens her, der vor Jahren schon für die Verwendung von Flusseisen für Bauconstructionszwecke Vorschläge machte.

Die Bedingungen, welche an das Flusseisen contractlich gestellt waren, sind:

	Zugfestigkeit	Streckgrenze	Dehnung
für Constructionseisen	39 bis 45	24	20%
„ Niete	36 „ 40	—	25%

Phosphorgehalt nicht über 0·10% und unbedingte satzweise Abnahme.

Während sich also in Deutschland das Thomasflusseisen neben dem Martinmetalle eine bleibende Stellung als Brückenbaumateriale zu erobern vermocht hat, haben in anderen Staaten, so auch in Österreich, eine bedeutende Anzahl mit gewiss großer Rigorosität vorgenommener vergleichender Prüfungen der verschiedenen Constructionsmaterialien zur Entscheidung veranlasst, dass Thomasflusseisen für die Zwecke der Herstellung von Brückenbauconstructionen auszuschließen sei. Umfangreiche und ausschlaggebende Arbeiten, die über diese Frage entscheiden sollten, wurden durch folgende Umstände veranlasst: Im Juli 1887 richtete das k. k. Handelsministerium an den Österreichischen Ingenieur- und Architektenverein die Einladung, ein Gutachten abzugeben, über die Anfrage der rumänischen Regierung, ob die zwischen Fetesti und Czernavoda zu erbauende Donaubrücke aus Schweißeisen oder Stahl hergestellt werden solle. Bei den Berathungen über diesen Gegenstand, der gleichzeitig für die Zukunft des Eisenbrückenbaues als von weittragender Bedeutung betrachtet wurde, wurde der Beschluss gefasst, ein zwölfgliedriges Comité einzusetzen, welches die Bestimmung zu treffen hätte, ob und welches Flusseisen für den Brückenbau zuzulassen sei. Von diesem Comité wurden zunächst in mehreren hervorragenden Hüttenwerken Österreichs an Ort und Stelle Qualitätsproben durchgeführt und hiebei Schweißeisen, weiches Thomasflusseisen und weiches basisches Martinflusseisen in Berücksichtigung gezogen.

Hiebei übertraf das letztere, insbesondere in Bezug auf Zähigkeit, Widerstandskraft gegen mechanische Angriffe, und Deformationen, die beiden übrigen. Obwohl man an diesen Proben die Überlegenheit des basischen Martinmetalles bereits festgestellt, hielt es doch das Comité für nöthig, auch maßgebende Proben an ganzen Trägern anzustellen. Die bis zum Jahre 1889 ausgedehnten Versuche ergaben für den Träger aus Martinflusseisen das beste Resultat, während die Resultate mit Trägern aus Thomaseisen ganz ungünstig ausfielen.

Mit Rücksicht auf dieses Gutachten wurde auch vom k. k. Handelsministerium im Jänner 1892 eine Verordnung über die alleinige Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens für Brückenconstructionen erlassen und sind im Laufe dieses Jahres auch „Grundsätzliche Bestimmungen für die Lieferung und Aufstellung eiserner Brücken in der vom k. k. Handelsministerium genehmigten Fassung" im Drucke erschienen [1]).

Bei oberflächlicher Betrachtung der vorliegenden Umstände würde es auffallend erscheinen, dass ein Material, welches in unserem Staate für den Brückenbau als unzulässig erklärt ist, in anderen Ländern, u. zw. insbesondere in Deutschland in so ausgedehntem Maßstabe zum selben Zwecke in Verwendung genommen wird. Es könnte dies scheinbar zu dem Schlusse verleiten, als ob unsere heimischen Thomashütten nicht imstande wären, in Bezug auf Qualität, mit jenen des Auslandes zu concurrieren, wogegen unsere Eisenhütten gewiss protestieren würden.

Studiert man jedoch die mit weitgehender Rigorosität und mit voller Aufopferung in erschöpfender Weise vorgenommenen Versuche des österreichischen Brückenmaterial-Comités, das aus einer größeren Anzahl der gewiegtesten Fachautoritäten bestand, einem Comité, welchem auch Vertreter der namhaftesten österreichischen Eisenhüttenwerke angehörten, so muss die Ursache für die Ausschließung des Thomasmateriales für Brückenconstructionen sofort gerechtfertigt erscheinen. Die erwähnten Versuche gaben damals zu folgendem entscheidenden Schlusse über das Thomaseisen Anlass: „Obwohl es zweifellos erwiesen ist, dass nach dem Thomasverfahren ein vorzügliches Flusseisen von hoher Festigkeit und Dehnbarkeit erzeugt werden kann, so haben doch die mit solchem Materiale in Kladno, Teplitz und Witkowitz vorgenommenen Qualitätsproben einerseits die Schwierigkeit, gleichartiges Material einer gewissen Zusammensetzung zu erzeugen, anderseits die große Empfindlichkeit dieses Materiales gegen äußere Verletzungen deutlich erkennen lassen.

Das sehr ungünstige Resultat des ersten Versuches mit zusammengesetzten (Fachwerks-)Trägern aus diesem Materiale mag zum Theile der angewendeten Methode der Anarbeitung zugeschrieben werden. Doch ist dieses Resultat vor allem andern auf die Ungleichartigkeit, welche im Materiale der Constructions-Elemente gefunden wurde, zurückzuführen. Für Constructionen des Brückenbaues ist jedoch die möglichste Gleichartigkeit des Constructionsmateriales von größter Bedeutung.

[1]) Im Verlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Durch das ungünstige Resultat des angeführten Versuches ist das Vertrauen in die Verlässlichkeit dieses Materiales bei Anwendung der hier üblichen Methode der Anarbeitung erschüttert worden.

In Österreich ist vorerst kein Grund vorhanden, zu demselben für Brückenconstructionen zu greifen, da alle anderen Versuche mit Trägern aus Martinflusseisen verschiedener Herkunft und aus Schweißeisen bei gleicher Anarbeitung die entschiedene Überlegenheit und Verlässlichkeit dieser Materialien gegen das Thomasflusseisen nachgewiesen haben.

Dieser Umstand fand auch darin seine Bestätigung, dass die Vertreter, der an den Versuchen betheiligten Hüttenwerke, nach dem Bekanntwerden dieses Versuchsergebnisses alle weiteren Schritte unterließen, dem Thomasflusseisen für die Zwecke von Brückenconstructionen Geltung zu verschaffen."

Änderungen in der Ausrüstung der deutschen Feld-Artillerie.

(Hiezu Tafel 1.)

Seit dem Jahre 1890 sind, nebst der jüngst erfolgten ansehnlichen Vermehrung der deutschen Feld-Artillerie um 70 fahrende Batterien, noch mehrere wichtige Änderungen am Materiale und an der Ausrüstung derselben vorgenommen worden, welche geeignet erscheinen, den erhöhten Anforderungen, welche an die Feld-Artillerie herantreten, Rechnung zu tragen.

Im nachfolgenden gelangen dieselben, soweit sie bekannt sind, zur Besprechung.

Zu den Feldkanonenrohren C/73 und C/73.88 tritt jenes C/73.91 hinzu.

Alle Rohre haben das Caliber 8·8*cm*, die gleiche innere Einrichtung und unterscheiden sich nur in einigen äußerlichen Anordnungen.

Das Feldkanonenrohr C/73.91 ähnelt dem schweren Feldkanonenrohr C/73; wesentlichere Unterschiede bestehen nur am Vierkant (Hinterstück) und am Verschlusse.

Die Rohre C/73.91 sind aus Nickelstahl erzeugt, und tragen auf der Bodenfläche, sowie an allen Rohrzubehör-Theilen neben der Rohrnummer den Buchstaben „S“ (Sprenggranate).

Am Vierkant ist die links der Rohrmittellinie liegende Richtbogenebene durch drei Schräubchen derartig abgegrenzt, dass der Richtbogen dicht neben diesen Schräubchen zu stehen kommt; dadurch ist nicht nur ein schnelles Auffinden der richtigen Stelle, sondern auch ein dauernd gleichmäßiges Aufsetzen des Richtbogens gesichert.

Rechts der Rohrmittellinie befinden sich, wie auch bei beiden anderen Rohren, drei schwach kegelförmige Stahlstifte zum Festhalten der Richtfläche.

Das Begrenzen für das Herausziehen des Verschlusskeiles, welches bei den Rohren C/73, und C/73.88 durch die Zündlochschraube erfolgte, geschieht hier durch eine Ziehklinge (Grenzstollen); diese geht durch eine Ausnehmung links oben in der Bodenfläche und greift mit ihrem Endzapfen in eine Nuth, welche in der Rückfläche des Verschlusskeiles eingeschnitten ist. Diese Nuth ist durchlaufend und hat nach rechts hin eine geringere Tiefe. Der zwischen beiden Theilen so gebildete Absatz ist mittels eines auswechselbaren, durch zwei Schrauben gehaltenen Grenzstückes überbrückt, an welches der Endzapfen der Ziehklinke beim Öffnen des Verschlusses anstößt.

Die Zündlochschraube selbst ist mit dem Rohre durch eine Sicherheitsschraube fest verbunden; die Muttergewinde für die Zündlochschraube sind in ein stählernes Futter eingeschnitten, welch letzteres in das Rohrmetall eingeschraubt und entsprechend versichert ist.

Die Nuth für den Zapfen der Zündlochschraube auf der oberen Fläche des Verschlusskeiles wurde bis zum Ende des Keiles ganz durchgeführt. Daher kann nun der Verschluss bei zurückgezogener Ziehklinge aus dem Rohre ganz herausgezogen werden, ohne dass zuvor die Zündlochschraube aus der Nuth entfernt werden müsste.

Sowohl die schwere Feldlafette C/73 wie die Feldlafette C/73.88 erhielten die Seilbremse. Tafel 1, Fig. 1.

An der losen Scheibe (Verschlussplatte) der Lafettenräder — welche bei dem deutschen Material innen liegt — wurde die Seiltrommel angebracht.

Dieselbe dient als Lager für die Drahtseile und ist nach innen zu mit einem umgebogenen Rande versehen, der gleichzeitig als Schmutzring dient.

Die Seilbremse besteht aus der Spannschiene *q*, dem Stellhebel *r*, dem Zahnbogen *s*, 2 Drahtseilen *u*, 2 Zugstangen *v*, 2 Zugstangenhaltern *w*, 2 Federn *x*, 2 Bremshebeln *y*, 2 Drehbolzen *z*.

Unterhalb des Schildzapfenlagers ist die Spannschiene *q* mittels eines gabelförmigen Gehänges, an einer unterhalb des Richtgabelbolzen in beiden Lafettenwänden drehbar befestigten Welle, derart aufgehängt, dass sie vor- und zurückschwingen kann. Die Spannschiene kann durch einen an der linken Seite der Lafette befindlichen, am Ende der Welle befestigten Stellhebel *r* vor- und zurückbewegt werden. Am Griffe des Stellhebels ist eine Sperrklinke angebracht, mittels welcher der Stellhebel in jedem beliebigen Ausschnitte des Zahnbogens *s* festgestellt werden kann. Weiters findet sich noch eine Sicherung, welche verhindert, dass der Zahn der Sperrklinke beim Schusse aus dem betreffenden Ausschnitte des Zahnbogens herausspringt.

Um den Stellhebel bewegen zu können, muss zuerst die Sicherung umgelegt werden.

Zum Spannen der Bremse wird nur der obere Theil des Griffes umfasst und der Stellhebel zurückgezogen; zum Lösen derselben müssen der Griff und die Sperrklinge umfasst und letztere an den Griff herangedrückt werden; hierauf lässt man den Stellhebel langsam vorgleiten, bezw. man bewegt denselben vorwärts.

An den Enden der Spannschiene sind in Kloben die Drahtseile befestigt. Die Drahtseile laufen von der Spannschiene aus in zwei, von innen unten, über hinten oben und nach außen (den Speichen zu) gehenden Windungen um die Seiltrommeln der Räder. An den Drahtseilen sind Reibstücke aus Sohlenleder angenietet.

Die anderen Enden der Drahtseile stehen mit den Zugstangen *v* in Verbindung, welche durch die an den Achsmitnehmern sitzenden Zugstangenhalter *w* geführt werden. Zwischen dem Zugstangenhalter und einem ringförmigen Ansatze der Zugstange ist eine Spiralfeder *s* eingeschaltet, welche den Zweck hat, ein Flattern des Bremshebels beim Fahren zu verhindern und die Bremsklötze von den Radreifen abzudrücken.

Die Zugstangen haben an ihrem hinteren Ende drei Löcher, um den Abstand der Bremsklötze von den Radreifen, bei erfolgter Abnützung der letzteren, regeln zu können; sie werden mit den Bremshebeln *y* durch Bolzen verbunden.

Die Bremshebeln sind um einen, an der Lafettenwand befestigten Drehbolzen *z* drehbar.

Auf dem linken Bremshebel ist noch ein Kettchen mit Haken angebracht, welches beim Halten während des Bergauf-Fahrens um die Felgen gelegt und zusammengehakt wird, um die Drehung des Rades und dadurch ein Zurückrollen des Geschützes zu verhindern.

Thätigkeit der Seilbremse. Solange die Spannschiene nicht gespannt ist, liegen die Windungen lose um die Seiltrommeln. Die Reibung zwischen den Reibstücken aus Sohlenleder und den Trommeln ist so gering, dass durch die Drehung der Räder keine Änderung in der Anordnung der Bremse eintritt.

Wird der Stellhebel aber nach dem Protzstocke hin verstellt, so werden durch die Spannung der Spannschiene die Drahtseile angezogen. Bewegt sich nun die Lafette zurück, so wickeln sich die Drahtseile auf die Seiltrommeln auf, und die mit der Spannschiene verbundenen Seil-Enden soweit ab, bis die Bremsklötze an den Radreifen anliegen. Auch in diesem Zustande werden die Drahtseile noch, durch die jetzt theilweise abgespannte Spannschiene, straff erhalten. Die in den Seilen erzeugte Spannung äußert sich einerseits in der vermehrten Reibung auf den Seiltrommeln, anderseits in dem Anpressen der Bremsklötze gegen die Radreife.

Wird die Lafette nach dem Schusse wieder vorgeführt, so wickeln sich die mit den Zugstangen verbundenen Seil-Enden ab, die an der Spannschiene befestigten aber auf; infolgedessen werden die Zugstangen und der Bremshebel durch die auf den Zugstangen befindlichen Spiralfedern zurückgedrückt, die Bremsklötze heben sich von den Radreifen ab, die Spannschiene aber wird wieder stärker gespannt.

Es tritt somit die Wirkung der Seilbremse erst ein, wenn die Seile gespannt werden und das abgeprotzte Geschütz gegen den Protzstock, oder das aufgeprotzte Geschütz in der Zugrichtung bewegt werden. Dagegen hört die Wirkung der Bremse auf, sobald das Geschütz in der entgegengesetzten Richtung hin bewegt wird.

Beim Schießen hemmt die gespannte Bremse selbstthätig den Rücklauf auf und löst sich ebenso beim Vorführen. Ist demnach die Seilbremse zum Schießgebrauche richtig gestellt, so kann sie ununterbrochen solange in Thätigkeit bleiben, bis die Spannung der Seile nachgelassen wird, oder aber eine Störung im Zusammenwirken der einzelnen Theile eintritt.

Zum Zurückführen oder zum Aufprotzen muss die gespannte Bremse nachgelassen werden.

Die Wirkung der Seilbremse tritt allmählich ein, u. zw. an zwei verschiedenen Stellen des Rades, an der Nabe und am Radreifen. Beim Rücklauf können sich die Räder so lange drehen, bis durch die, an den Seiltrommeln und Radreifen erzeugte Reibung die Drehbewegung aufgehoben ist; unter Umständen tritt dann noch für kurze Strecken eine gleitende, bezw. springende Rückwärtsbewegung ein.

Das Hemmen der Räder mittels der Seilbremse bei stillstehendem Geschütze ist nicht möglich; es ist demnach, um ein Zurückrollen des Geschützes beim Halten auf Böschungen zu verhindern, das Sperrkettchen am linken Bremshebel angebracht.

Die reitenden Batterien haben schon durchwegs Lafetten C/73.88 ohne Achssitze.

Die Feldprotzen C/88 und die Batterie-Munitionswagen C/88 sind nach dem Grundsatze möglichster Erleichterung gebaut.

Die Ausrüstung der Batterien mit Lafetten und Fahrzeugen ist verschieden, u. zw. haben die fahrenden Batterien:

A. 6 schwere Feldlafetten C/73,
6 schwere Feldprotzen C/73,
9 schwere Munitionswagen C/73,
2 Vorrathswagen C/73.88,
1 Feldschmiede C/73.88,

oder: *B.* 6 schwere Feldlafetten C/73,
6 schwere Feldprotzen C/73,
9 Batterie-Munitionswagen C/88,
2 Vorrathswagen C/73.88,
1 Feldschmiede C/73.88,

oder: *C.* 6 Feldlafetten C/73.88,
6 Feldprotzen C/88,
9 Batterie-Munitionswagen C/88,
2 Vorrathswagen C/88,
1 Feldschmiede C/88.

Die reitenden Batterien haben:

6 Feldlafetten C/73.88 für reitende Batterien,
6 Feldprotzen C/88,
9 Batterie-Munitionswagen C/88,
2 Vorrathswagen C/88,
1 Feldschmiede C/88.

Bei der Mobilmachung treten zu jeder Batterie noch ein Futterwagen und ein Lebensmittelwagen hinzu. Einige Batterien haben bereits im Frieden den Lebensmittelwagen.

Es sind sonach gegen früher die Fuhrwerke einer Batterie um einen Munitionswagen vermehrt, dagegen um einen Vorrathswagen vermindert worden.

Der 1. Vorrathswagen gehört zum Fortbringen aller jener Gegenstände, die im oder unmittelbar nach dem Gefechte als Ersatz gebraucht werden; derselbe ist in der zweiten Staffel der Batterie eingetheilt.

Der 2. Vorrathswagen führt die große Bagage.

Im Protzkasten des Vorrathswagen befinden sich 6 Lebensmittelkasten, von denen 2 mit Fleisch, 2 mit Zwieback und 2 mit Gemüse gefüllt werden.

Der Lebensmittelwagen ist ein zweispänniger, vom Bock aus zu fahrender Kastenwagen; derselbe nimmt frische Lebensmittel auf. Ferner befinden sich darin: ein kleines Wasserfass, Kaffeemühle, Werkzeug für die Schlächter etc.

Der Futterwagen ist vierspännig und zur Aufnahme von Futter bestimmt.

Munitions-Ausrüstung. Die deutsche Feld-Artillerie wird in Zukunft mit Shrapnels C/91, Sprenggranaten und Kartätschen ausgerüstet sein.

Das Shrapnel C 91 soll die Granate und das Shrapnel C/82 ersetzen. Bis zur thatsächlichen Einstellung dieses neuen Geschosses, werden aber noch Granaten und Shrapnels C 82 verwendet, und dementsprechend ist auch die Munitions-Ausrüstung für beide Fälle vorgesehen.

Die Shrapnels C/91 werden mit völlig fertigem Zünder verpackt; ebenso die Sprenggranaten; daher entfallen in der Folge eine Anzahl von Verpackungsgefässen, welche bisher zur Unterbringung der Zünder gedient haben.

Die Sprenggranaten sind schon jetzt, von der übrigen Munition getrennt, in besonderen Wagen verpackt. Nach Einstellung des Shrapnels C/91 wird dann die völlige Trennung der Geschossarten erreicht sein. Diese scharfe Auseinanderhaltung der Geschosse wird für den Munitions-Ersatz als nöthig erachtet.

Die Kartätschen sind durchwegs außen an den Fuhrwerken angebracht, damit sie ohne Zeitverlust ergriffen werden können.

Die Geschützprotzen enthalten 15 Granaten C/82 und 15 Shrapnels C/82, oder 30 Feldshrapnels C/91. Die Patronen, in gleicher Anzahl wie die Geschosse, sind wie bisher zu je 5 Stück in den ledernen Kartuschtornistern verpackt.

Von den Munitionswagen der Batterien sind 7 mit Shrapnels C/91, bezw. Granaten und Shrapnels C/82, und 2, der 8. und 9. Wagen, mit Sprenggranaten gefüllt; diese letzteren Wagen sind durch einen wagrechten, um den Kasten herumlaufenden gelben Streifen kenntlich gemacht.

Die Wagenprotzen der Munitionswagen Nr. 1 bis 7 erhalten bis zur völligen Ausrüstung mit Shrapnels C/91, 20 Granaten C/82 und 10 Shrapnels C/82: die Hinterwagen sind aber jetzt schon ganz mit Shrapnels gepackt, u. zw. entweder mit 45 Stück C/82, oder C/91.

Der 8. und 9. Wagen enthalten in der Protze je 30, im Hinterwagen je 45 Sprenggranaten.

Schließlich befinden sich an jeder Lafette und an jedem Munitions-Hinterwagen in Behältern 2 Kartätschen; beim Munitionswagen C/73 sind die zwei Behälter außen an den Tragbäumen, beim Batterie-Munitionswagen C/88 ein gemeinschaftlicher Behälter zwischen den Tragbäumen angebracht.

Fahrende und reitende Batterien sind mit Munition gleich ausgerüstet und werden bei Ausrüstung mit Shrapnels C/91:

705 Shrapnels, 150 Sprenggranaten und 40 Kartätschen ins Feld führen; oder per Geschütz:

117½ Shrapnels, 25 Sprenggranaten und 5 Kartätschen.

Bis dahin hat eine Batterie an Munition:

230 Granaten, 475 Shrapnels, 150 Sprenggranaten und 30 Kartätschen; das ist per Geschütz:

38⅓ Granaten, 79⅙ Shrapnels, 25 Sprenggranaten und 5 Kartätschen.

Durch das Hinzutreten des 9. Munitionswagens ist somit die Schusszahl pro Geschütz um rund 13, von 134⅙ auf 147½, Schüsse erhöht worden; außerdem ist auch die Shrapnelzahl für die Übergangsperiode schon vermehrt worden.

Das Shrapnel C/91, das Hauptgeschoss, wenn auch nicht Einheitsgeschoss, der deutschen Feld-Artillerie, welches die Granate und das Shrapnel C/82 ersetzen soll, ist ein Röhrenshrapnel aus Stahl mit einem eingeschraubten gusseisernen Geschossboden; letzterer ist napfförmig ausgedreht, um das sonst schwerere Shrapnel auf das gleiche Gewicht, wie die Sprenggranate zu bringen. Die Fülladung, aus Hartbleikugeln bestehend, wird vom Boden aus eingebracht und werden die Füllkugeln durch ein Raucherzeugungsmittel festgelagert.

Die Sprengladung besteht aus neuem Gewehrpulver 71 und befindet sich in einer centralen Sprengladungsröhre, in welch letztere auch der untere Theil des Zünders hineinreicht.

Das zwischen den Füllkugeln befindliche Raucherzeugungsmittel verbrennt zum allergrößten Theile erst nach der Explosion der Sprengladung, liefert dadurch eine starke, weithin sichtbare Rauchwolke, und trägt somit nur zur Erhöhung der Beobachtungsfähigkeit bei, ohne das Ausbreiten der Kugeln wesentlich zu behindern.

Das Shrapnel C/91 liefert etwa 300 wirksame Sprengstücke und Füllkugeln.

Mit Aufschlagzünder geschossen, ist bei günstigem Terrain nur gegen ungedeckt stehende Ziele bis etwa 1.500*m* auf eine ausreichende Wirkung zu rechnen. Gute Wirkung wird beim Schießen mit Az. gegen Ziele unter 300 erzielt.

Tempiert liefert das Shrapnel C/91 zum Unterschiede vom Shrapnel C/82 einen Streukegel, in welchem die Füllkugeln und Sprengstücke völlig gleichmäßig vertheilt sind, während beim letzteren Shrapnel der Streukegel einen von Kugeln fast freien Raum aufweist.

Das normale Spreng-Intervall beträgt 50*m*; der Kegelwinkel 15° bis 25°, im Mittel 21° bis 22°.

Die Sprenggranate ist zum Beschießen von gedeckten Zielen bestimmt; sie ist ein einwandiges Geschoss von großer Wandstärke. Um die Gefahr von Explosionen im Rohre möglichst auszuschließen, ist besonders der Geschossboden stark gehalten.

Die neuen Sprenggranaten sind aus Stahl (Stahlguss), die alten aus Gusseisen (Holzkohleneisen) erzeugt. Die Granaten aus Stahlguss liefern größere, und somit wirksamere Sprengstücke als die alten Granaten aus Gusseisen, wenn auch die Gesammtzahl der Sprengstücke etwas geringer geworden ist.

Die Sprengladung, Granatfüllung C/88 genannt, befindet sich in einer besonderen Büchse, um die Berührung des Sprengmittels mit dem Geschoss- und Zündermetall auszuschließen.

Die Sprengladungsbüchse wird durch das Mundloch eingebracht; der Geschossboden ist nicht abschraubbar.

Die Sprenggranate gibt etwa 500 Sprengstücke von sehr verschiedener Größe und Gestalt; der Streukegel ist hohl, wobei der äußere Mantel einen Kegelwinkel von etwa 110°, der innere von etwa 90° hat. Nur Geschosse, deren Sprengpunkte annähernd über, oder dicht vor dem Ziele liegen, ergeben große Wirkung. Mit Aufschlagzünder geschossen haben nur Geschosse, welche im Ziele explodieren, Wirkung.

Das Shrapnel C/91 und die Sprenggranate haben den Doppelzünder C/91.

Während bei den früheren Doppelzündern C/86 und C/88 nur der Zeitzünder im Geschosse eingesetzt war und die Doppelzündschraube C/86 erst unmittelbar vor dem Laden des Geschosses eingeschraubt werden musste, sind beim Doppelzünder C/91 alle Theile schon im Geschosse eingesetzt; um das Geschoss ladefertig zu machen, ist immer der Vorstecker zu entfernen und eventuell der Zeitzünder zu tempieren.

Der Doppelzünder C/91 ist durch die Vereinigung der beiden getrennten Theile des Doppelzünders C/86 zu einem ganzen entstanden, wobei noch auf eine, die Geschosspitze ergänzende, entsprechend abgerundete Gestalt Rücksicht genommen worden ist. Fig. 2.

Der hauptsächlichste Unterschied gegen den Zünder C/86 liegt in der Anordnung jenes Zündertheiles, welcher den Feuerstrahl beim Beginne der Geschossbewegung hervorruft, dann in der Sicherung dieses Theiles gegen vorzeitige Entzündung. Diese Sicherung wird nebst dem Vorstecker, noch durch einen Sperring erreicht; ferner findet sich im Innern eine Spiralfeder, welche nach dem Entfernen des Vorsteckers, den mit dem Zündhütchen versehenen Schläger gegen den Sperring fest andrückt, und dadurch das Schlottern von Zünderheilen im Inneren ausschließt.

Die Sicherheit durch den Sperring allein ist immer noch so groß, dass der Zünder auch ohne Vorstecker erheblichen Erschütterungen gewachsen ist.

Es kann daher mit geladenem Geschosse gefahren werden.

Die Tempierscala des Zünders C/91, reicht von 300*m* bis 4.500*m*; der Doppelzünder C/86 hatte eine Tempierscala nur bis 3.150*m*, jener C/88 bis 3.450*m*.

Die Nullstellung des Zünders, wie solche beim Doppelzünder C/96 vorhanden war, ist weggelassen worden, weil damit das Einschießen beschleunigt werden konnte.

Die Zünder C/91 sind nämlich bereits auf Az. (Aufsatzzünder) gestellt, während die Doppelzünder C/86 und C/88 erst vor dem Laden der Geschosse auf Az. eingestellt werden mussten. Ferner geben auch die Shrapnels C/91 mit Az. auf den kürzesten Entfernungen eine hinreichende Wirkung, daher auf die Null tempierten Shrapnels verzichtet werden konnte.

Dem Vorstecker des Doppelzünders C/91 fällt noch die Aufgabe zu, das selbstthätige Verstellen der Satzscheibe infolge des Rüttelns beim Fahren zu verhindern; hiezu besitzt derselbe eine Klaue, welche in eine Nuth des Zündertellers greift, während seine Schenkel in die Satzscheibe reichen; hiedurch ist die drehbare Satzscheibe mit dem unbeweglichen Zünderteller so verbunden, dass, solange sich die Vorsteckerklaue in der Nuth am Zünderteller befindet, der Zünder in der Aufschlagstellung verbleiben muss. Der Ring des Vorsteckers, welcher bei den verpackten Geschossen über dem Zünderkopfe liegt, dient beim Herausnehmen der Geschosse als Handhabe.

Die feste Verbindung des Zünders mit dem Geschosse wird dadurch erzielt, dass sich am Zünderteller ein vorspringender Rand befindet, von welchem an vier Stellen Zündermetall in darunter befindliche Nietlöcher im Geschosskopfe eingestemmt wird. Ein etwaiges Nachstemmen kann in der Batterie erfolgen.

Die Geschosse sind nicht verkappt; das Brandloch (Anfeuerungsöffnung) ist durch eine Brandlochplatte geschlossen. Diese Verschlussplatte wird durch die bei der Entzündung entstehenden Gase abgesprengt.

Bei der Sprenggranate tritt zum Doppelzünder C/91 noch die Zündladung C/91 hinzu; diese enthält den zum Hervorrufen der Detonation der Granatfüllung C/88 erforderlichen Sprengkörper. Die Zündladung sitzt unterhalb des Zünders im Geschosse.

Das Tempieren des Doppelzünder C/91 geschieht mit einem gewöhnlichen Stellschlüssel.

Der Doppelzünder C/91 wirkt so verlässlich als Aufschlagzünder, dass Blindgeher infolge der Beschaffenheit des Terrains wohl kaum eintreten. Die

mittlere Streuung des Brennzünders wird auf Entfernungen bis 2.000*m* auf rund 30*m*, und darüber hinaus bis 3.000*m* auf rund 40*m* veranschlagt.

Die Kartätsche C/73 hat etwa in halber Höhe einen kupfernen Abdichtungsring erhalten, welcher bewirken soll, dass die Kartätsche beim Beginne der Geschossbewegung den Gasen des Blättchenpulvers möglichst großen Widerstand entgegensetzt, damit dieses zu seiner höchsten Kraftentfaltung gezwungen wird, und somit die Kartätsche sicher im Rohre zertrümmert.

Die Patronen enthalten 0·64*kg* Geschütz-Blättchenpulver ohne eine Vorlage; da die neuen Feldschlagröhren (Brandel) einen genügend kräftigen Feuerstrahl geben, ist die Nothwendigkeit einer Beiladung von leicht entzündlichem, feinkörnigem Schwarzpulver entfallen.

Die Patrone aus Geschütz-Blättchenpulver muss beim Laden mit dem Setzer, ohne Druck, gegen das Geschoss vorgeschoben werden, weil dieselbe sonst in ihrer Länge zu klein wird und die Entzündung nicht kräftig genug ausfällt, wodurch leicht Nachbrenner entstehen können.

Findet ein zu schwaches Ansetzen der Patronen statt, so können Ladehemmungen durch Klemmen des Verschlusses an der Patrone vorkommen. Bei den Patronen mit rauchschwachem Pulver muss daher auf das Ansetzen eine größere Sorgfalt verwendet werden, als früher.

Ein Manöverschuss besteht aus der Vorlage und der Patrone, welch letztere mit einem leichten explodierbaren Pulver, dem Manöver-Blättchenpulver, gefüllt ist. Zur Einleitung der Explosion ist aber dennoch eine leichte Abschließung nöthig, die mittels der Vorlage, welche aus Holzbündeln und Pappscheiben gebildet ist, erreicht wird. Die Holzbündel und Pappscheiben fallen in geringer Entfernung vor der Geschützmündung zu Boden.

Das Hauptgeschoss der deutschen Feld-Artillerie ist somit das Shrapnel C/91; Sprenggranate und Kartätsche sind Geschosse für besondere Zwecke.

Nachdem es der deutschen Artillerie gelungen ist, die Rauchwolke des Shrapnels so zu vergrößern, dass dieses Geschoss ebensogut, oder sogar noch besser, als die Granate beobachtet werden kann, so hat das Mitführen der lediglich zum Ermitteln der Entfernung dienenden Granate, keinen Zweck mehr.

In jenen Ausnahmsfällen des Feldkrieges, wo es sich um das Zerstören widerstandsfähiger Ziele handelt, kann die Sprenggranate diese Aufgabe, infolge ihrer größeren Sprengwirkung, besser lösen, als die Pulvergranate; ebenso wird das Feldshrapnel C/91 mit Aussicht auf Erfolg an Stelle der Pulvergranate treten können, wenn es nöthig wird, Ziele in Brand zu schießen.

Die Geschossbahnen des Feld-Shrapnels C/91 und der Sprenggranate sind annähernd gleich, weshalb für beide Geschosse die gleichen Richtelemente dienen.

Infolge der sehr verschiedenen Wirkungsweise des Shrapnels C/91 und der Sprenggranate — ersteres besitzt eine große Tiefenwirkung und keine Steilwirkung, letztere dagegen große Steilwirkung und fast gar keine Tiefenwirkung — werden diese beiden Geschossgattungen aller Wahrscheinlichkeit nach als getrennte Geschosse in der Ausrüstung der Feld-Artillerie beibehalten werden müssen.

Nach dem Handbuche von Hauptmann Wernigk liegt der Hauptgrund, ss auch die Kartätsche in der Ausrüstung der Feld-Batterien beibehalten rden ist, in ihrer sofortigen Ladebereitschaft und in der Einfachheit ihrer dienung, welche selbst in den Augenblicken der größten Aufregung stets verlässig ausgeführt werden kann. Das Shrapnel C/91, obwohl mit einem rigzünder adjustiert, muss immerhin noch durch Entfernen des Vorsteckers ussfertig gemacht werden. Das Shrapnel legt den Raum vom Geschützrohre zum Aufschlage ohne nennenswerte Wirkung zurück, während die Kartätsche on von der Geschützmündung an, große Wirkung ergibt. Außerdem muss Erzielung einer guten Wirkung mit Shrapnels Az. eine genaue Höhenchtung genommen werden, damit die Geschosse vor dem Ziele aufschlagen, ährend dies bei der Kartätsche nicht erforderlich ist.

Wenn nun auch in den letzten Feldzügen der größte Theil der Kartätschen sonst mitgeführt wurde, so waren sie doch sicher da, wo sie gebraucht urden, sehr willkommen. Die Kartätsche erschwert den Munitionsersatz nicht m Geringsten, so dass durch ihren Beibehalt keine Schwierigkeiten in irgend elcher Beziehung hervorgerufen werden.

Für die Ausrüstung der Feld-Artillerie wird demnach für unbedingt thwendig erachtet:

Ein Hauptgeschoss mit großer Tiefenwirkung: das Shrapnel; n Nebengeschoss mit großer Steilwirkung: die Sprenggranate; dann n schon im Geschützrohre zerschellendes, leicht zu bedienendes und stets cher wirkendes Geschoss zur Nahevertheidigung: die Kartätsche.

Das Schanzzeug der Batterien wurde ziemlich bedeutend vermehrt.

So befinden sich jetzt an jeder Lafette: 2 Spaten (Schaufeln);

an den Protzen: 2 Hacken (Krampen), 1 Spaten und 2 Feldbeile Handhacken);

am Munitions-Hinterwagen: 1 Spaten und 1 Axt.

Weiter befinden sich noch an jedem Vorrathswagen: 1 Hacke, 2 Spaten, Feldbeile und 1 Axt;

an der Feldschmiede: 1 Hacke, 2 Spaten, 2 Feldbeile und 2 Äxte.

Es sind daher unmittelbar beim Geschütz 3 Schaufeln und 2 Krampen, nd wenn das Schanzzeug der Munitionswagen dazugenommen wird, per eschütz 6 Schaufeln und 5 Krampen vorhanden.

Zum Schutze der Mannschaft gegen die Witterung im Bivouak werden jeder Protze 2 kleine Zeltsäcke mit Zelten, unterhalb des Protzrens an der Achse befestigt, fortgebracht. Die Zelte bieten für die Mannaft eines Geschützes, bezw. eines Wagenzuges genügend Raum, dabei ist auf einen kleinen Überschuss Rücksicht genommen.

An jeder Protze befindet sich noch ein Kameradschafts-Kochparat, bestehend aus 3 Kesseln mit Deckeln und Handhabe, 10 Essfen mit Griff, 1 Schaumlöffel und 1 Schöpflöffel.

Als Grundsatz für das Mitführen von Hafer gilt, dass bei der chtsbatterie für jedes Pferd mindestens 1 volle Ration vorhanden ist. Die - und Handpferde (ausgenommen die Officierspferde) haben je 1 Ration

(6*kg*) im Reiterfuttersack aufgepackt. Auf jeder Protze sind im allgemeinen 3 Rationen verladen. Von den Munitionswagen führen die mit Sprenggranaten wegen des Gewichtausgleiches mehr Hafer mit, als die anderen Munitionswagen, da die letzteren, so lange sie noch mit Munition C/82 beladen sind, schwerer sind, als die Sprenggranaten-Wagen.

Von den Richtgeräthen werden Richtbogen und Richtfläche in Ledertaschen mit Lammfellfütterung versorgt, im Lafettenkasten verpackt.

An jeder Lafette befindet sich eine Richtlatte.

Die Richtfläche, welcher bereits im 8. und 9. Hefte 1893 dieser „Mittheilungen" Erwähnung geschah, von welcher aber dort nur eine sehr mangelhafte Beschreibung gegeben werden konnte, ist aus Fig. 3 zu entnehmen.

Am Aufsatze C/82 wurde eine Visierklappe derartig angebracht, dass dieselbe aufgeklappt, den Visiereinschnitt nur ein gewisses Maß überragt. Die Visierklappe findet Anwendung beim Übergange zum Shrapnelfeuer auf Entfernungen unter 1.500*m* zur Beseitigung von Aufschlägen oder „Sprengpunkten unter dem Ziele"; reicht das Aufstellen derselben nicht aus, so wird eine Platte unterlegt.

Die Geschützführer sind mit je einem Doppelfernrohre ausgerüstet, welches, bei feldmäßiger Adjustierung von ihnen selbst getragen wird. Die Fortbringung von zwei weiteren Doppelfernrohren für Hilfsbeobachter, Officiersdienstthuende Unterofficiere etc., bleibt dem Batterie-Commandanten überlassen.

Distanzmesser besitzt die deutsche Feld-Artillerie bis jetzt nicht.

Die Artillerie-Munitions-Colonnen werden je nach dem Materiale, welches sie enthalten, entweder als solche C/73.88, C/73, oder C/64.73 benannt. Die der Reserve-Divisionen heißen: Reserve-Artillerie-Munitions-Colonne (C/64.73).

In der Munitions-Colonne kommt der Batterie-Munitionswagen C/88 nicht vor, weil dieser nur für das Verpacken von 9 Geschützverschlägen eingerichtet ist, während bei der Munitions-Colonne, die volle Tragfähigkeit der Wagen ausgenützt wird, weshalb hier nur die alten Munitionswagen, welche 14 Geschossverschläge aufnehmen können, eingestellt sind.

Auch in den Munitions-Colonnen sind die Munitionswagen entweder mit Shrapnels C/91 oder nur mit Sprenggranaten beladen; letztere Wagen sind wie jene der Batterien kenntlich gemacht.

So lange noch Munition C/82 in den Munitions-Colonnen vorhanden ist, sind auch diese Munitionssorten, der besseren Übersicht wegen, getrennt verpackt, indem in sämmtlichen Protzen nur Granaten, in sämmtlichen Hinterwagen nur Shrapnels C/82 vorkommen.

Das deutsche Feld-Artillerie-Material vom Jahre 1873 hat bis nunzu so weitgehende Änderungen erfahren, dass man fast von einem neuen Systeme sprechen könnte. Thatsächlich wurde nur die innere Rohrconstruction beibehalten, alles andere wurde mehr oder weniger abgeändert oder erneuert.

Diese gründliche Reconstruction des Systems lässt annehmen, dass die deutsche Feld-Artillerie für die nächsten Jahre in diesem Zustande zu verbleiben gedenkt und das „Geschütz der Zukunft" noch auf sich beruhen lässt.

Hauptmann Schubert.

Neu-Einführungen in der russischen Artillerie.

(Hiezu Tafel 2.)

I. Neue Lafetten.

Mittels Prikas Nr. 64 vom 15. April 1893 (*Artilleriskij Journal* 1893, 6.) wurde die Einführung der Rahmenlafette System Kapitän Durlacher für den 9zölligen (23*cm*) leichten stählernen Mörser, dann der Radlafette System Kapitän Markevitsch für den 8zölligen (21*cm*) leichten stählernen Mörser, und die Einstellung dieser Lafetten in den Bestand der Festungs- und Belagerungs-Artillerie angeordnet.

Diese Lafetten sind in den Figuren 1 bis 4, Tafel 2 skizziert; hiezu wird noch folgendes bemerkt:

A. Die Rahmenlafette für den 9zölligen (23*cm*) leichten Mörser der Küstenvertheidigung und der Belagerungs-Artillerie, Fig. 1 und 2, besteht aus dem Rahmen mit dem Mittelpivot und dem Rollenkranze, den beiden rückwärtigen, der Höhe nach verstellbaren Rahmenrollen, aus der hydraulischen Bremse, der Kettenwinde, dem Geschosskrahne, dem Auftritte und den Nebentheilen, dann aus der Lafette mit der Richtmaschine, den vorderen, gewöhnlichen und den rückwärtigen Excenter-Rollen.

Zum Transportieren der Rahmenlafette werden auf die Transportier-Achse *C* die Transportier-Räder aufgeschoben und der rückwärtige Theil des Rahmens auf eine Protze aufgeprotzt.

Die Gewichtsdaten sind:

Gewicht der Lafette	etwa	750*kg*
„ des Rohres	„	1.970 „
„ der Transportier-Achse	„	120 „
„ der zwei Transportier-Räder	„	300 „
Gesammtgewicht der marschbereiten Rahmenlafette	„	3.140 „
Gewicht der Protze	„	690 „
„ des Mörserrohres	„	1.640 „
Gesammtgewicht des Systems	„	5.470 „

B. Die Radlafette für den 8zölligen (21*cm*) leichten stählernen Mörser, Fig. 3 und 4, hat im allgemeinen die Form einer gewöhnlichen Radlafette. Dieselbe besitzt eine hydraulische Bremse, deren Cylinder in der Bettung pivotiert, deren Kolbenstange an einer Traverse der Lafettenwände drehbar befestigt ist. Die Achsen werden durch zwei mittels Ketten und Haken mit den Lafettenwänden verbundener vertikaler Stützen im Schusse entlastet. An der Achse selbst befindet sich eine Seiltrommel zum Ausheben der hydraulischen Bremse. An der Stirnseite der linken Lafettenwand ist ein Winkel angebracht, der als Auflage für den Quadranten zu dienen hat.

Die hauptsächlichsten Daten sind:

Gewicht der Lafette ohne Räder und ohne Richtmaschine	etwa	1.180*kg*
„ „ „ mit „ „ mit „	„	1.500 „
„ zwei Räder	„	295 „
„ Lafette sammt Mörserrohr	„	2.530 „

Gewicht der hydraulischen Bremse	etwa	200*kg*
„ des completen Geschützes, der Lafette mit hydraulischer Bremse und Protze	„	3.500 „
Protzstockdruck bei $\frac{\text{ab-}}{\text{auf-}}$ geprotztem Geschütze	„	$\frac{570}{490}$ „
Feuerhöhe		1.500*mm*
Horizontaler Abstand der Radachse von der Schildzapfenachse . .		450*mm*
„ „ „ Schildzapfenachse von der Protzstockmitte		1800*mm*

II. Neue Richt- und Beobachtungsmittel.

In Anbetracht der stets zunehmenden Wichtigkeit des indirecten Schusses bei der Vertheidigung und der Belagerung, wurde nach *Ruskij Invalid* Nr. 227 v. J. 1893 die Einführung verschiedener, für das indirecte Richten und für die Beobachtung der Geschoss-Aufschläge, der Spreng-Intervalle und Sprenghöhen dienender Mittel in der russischen Festungs- und Belagerungs-Artillerie normiert, nachdem eine Erprobung dieser Mittel durch eine Commission und die Artillerieofficiers-Schießschule vorhergegangen war.

Zu diesen Mitteln zählen:

A. Richtmittel.

1. Der Quadrant mit Mikrometerschraube, und einem Spiegel; letzterer reflectiert das Bild der Luftblase, so dass es nicht nothwendig erscheint, zum Einstellen des Quadranten auf die Lafette zu steigen. Die Angabe des Nonius beträgt 1 Minute.

2. Ein Basis-Winkelmesser, mittels welches von einem Punkte der Batterie die erforderliche Seitenrichtung für alle Geschütze der Batterie angegeben werden kann.

B. Beobachtungsmittel.

3. Apparat des General-Lieutenants Moller zum Messen der Abweichungen der Geschossaufschläge nach der Länge und Seite, dann zum Messen der Spreng-Intervalle.

4. Derivations-Instrument mit Gradbogen, zum Messen der Abweichungen der Geschossaufschläge nach der Seite, wenn die Beobachtung mit freiem Auge erfolgen kann.

5. Ein Fernrohr mittlerer Sehstärke mit einer Scala zum Messen seitlicher Abweichungen der Geschossaufschläge und der Sprenghöhen.

6. Ein Fernrohr von großer Sehstärke mit einer Scala zum Messen sehr kleiner seitlicher Abweichungen beim Schießen, wo ein genaues Treffen gefordert wird.

Die angeführten Instrumente wurden im nachstehenden Ausmaße eingestellt:

a) Der Apparat des General-Lieutenants Moller: In Landbefestigungen mit vorgeschobenen Forts und in der Belagerungs-Artillerie 0·125 Stück, in den anderen Landbefestigungen und für die Landseiten der Seefestungen 0·50 Stück, für jedes dort befindliche 8zöllige, 6zöllige, 24ß, 12ß und 42 Linien-Geschütz, dann für jeden 9zölligen, 8zölligen und 6zölligen Mörser.

b) **Das Derivations-Instrument**: In Landbefestigungen, für die Landseite der Seefestungen und für die Belagerungs-Artillerie 0·125 Stück, für jedes Geschütz der unter *a*) genannten Caliber.

c) **Quadrant**: 1·1 Stück für jedes Geschütz der unter *a*) genannten Caliber der Landbefestigungen, dann der Landseite der Seefestungen, der Festungs- und Belagerungs-Artillerie, dann für jeden 11zölligen, und 9zölligen Mörser der Seefronten und der Belagerungs-Artillerie.

d) **Winkelmesser**: 1·05 Stück für jedes Geschütz des unter *a*) angeführten Calibers der Landbefestigungen, der Landseite der Seefestungen und der Belagerungs-Artillerie.

e) **Fernrohr mittlerer Stärke**: 0·02 Stück für die unter Punkt *d*) angeführten Geschütze.

f) **Fernrohr** großer Sehstärke: 1 Stück pro Geschütz der Festungs-Artillerie und 1 Stück für jede Hälfte eines Belagerungs-Artillerie-Parkes.

Hauptmann Pucherna.

Grundzüge einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl.

(Herausgegeben vom Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine.)

Es ist zu unterscheiden:

1. Roheisen.
   - *a*) Weißes Roheisen.
   - *b*) Halbiertes Roheisen.
   - *c*) Graues Roheisen.
2. Schmiedeisen.
   - *a*) Schweißeisen.
   - *b*) Flusseisen.
3. Stahl.
   - *a*) Schweißstahl.
   - *b*) Flusstahl.
4. Gusswaaren.
   - *a*) Roheisenguss-Waaren.
   - *b*) Flusseisenguss- „
   - *c*) Stahlguss- „

Für die Anwendung dieser Bezeichnungen dienen folgende Erläuterungen:

1. *Roheisen.* — Roheisen ist das Erzeugnis des Hohofens; es ist nicht schmelzbar, aber nicht schmiedbar. Nach seiner Farbe und seinem Gefüge wird es als weißes (körniges, strahliges oder Spiegeleisen), halbiertes und graues Roheisen bezeichnet.

Nach seiner Herstellungsweise kann es Coaksroheisen oder Holzkohlenroheisen genannt werden.

Unter der Bezeichnung

Gusseisen ist in der Regel ein graues, ausnahmsweise ein halbiertes, zur Herstellung von Eisengusswaaren bestimmtes Roheisen zu verstehen.

2. *Schmiedeisen.* *a*) Schweißeisen ist das im teigigen Zustande durch den Herdfrisch- oder den Puddelprocess) hergestellte schmied- und schweißbare, aber nicht merklich härtbare Eisen.

Wird Schweißeisen zu Blechen oder Stäben ausgewalzt, ausgeschmiedet, oder zu Draht gezogen, so kann es Blech-, Walz- oder Stabeisen, auch Quadrat-, Rund-, Flach-, Profil-, Bandeisen u. s. w., Walzdraht oder Zugdraht genannt, und diese Bezeichnung dem Worte „Schweißeisen“ hinzugefügt oder unter in Klammer eingeschaltet werden (z. B. Schweißeisenblech, Schweißeisendraht u. s. w.).

b) Flusseisen ist das in flüssigem Zustande (nach dem Bessemer-, Thomas-, oder Martin-Verfahren) hergestellte schmiedbare, aber nicht merklich härtbare Eisen.

Soll dabei das Herstellungsverfahren besonders hervorgehoben werden, so ist statt der einfachen Bezeichnung „Flusseisen" die Bezeichnung „Bessemer-, Thomas-, saures oder basisches Martin-Flusseisen" zu wählen oder eine dieser letzteren Bezeichnungen hinter dem Worte „Flusseisen" in Klammer einzuschalten.

Soll die Form als Blech, Stabeisen, Draht gekennzeichnet werden, so ist unter Anwendung der Bezeichnung „Flusseisen" wie unter 2 *a*) zu verfahren.

3. *Stahl.* *a*) Schweißstahl ist das im teigigen Zustande (durch den Herdfrisch- oder Puddelprocess) gewonnene, schmiedbare, merklich härtbare Material. Soll dabei das Herstellungsverfahren noch besonders hervorgehoben werden, so ist diese Bezeichnung hinter dem Worte „Schweißstahl" in Klammer einzuschalten (z. B. Herdfrischstahl, Puddelstahl u. s. w.).

Soll die Form als Blech, Stab, Draht gekennzeichnet werden, so ist unter Anwendung der Bezeichnung „Schweißstahl" wie unter 2 *a*) zu verfahren (z. B. Schweißstahlblech).

b) Flusstahl ist das im flüssigen Zustande (nach dem Tiegel-, Bessemer-, Thomas- oder Martin-Verfahren) hergestellte, schmiedbare, merklich härtbare Material.

Soll dabei zugleich das Herstellungsverfahren noch besonders hervorgehoben werden, so ist statt der einfachen Bezeichnung „Flusstahl" die Bezeichnung Tiegel-, Bessemer-, Thomas- oder Martin-Flusstahl zu wählen oder eine dieser Bezeichnungen hinter dem Worte „Flusstahl" in Klammer einzuschalten.

Soll die Form als Blech, Stab, Draht gekennzeichnet werden, so ist unter Anwendung der Bezeichnung „Flusstahl" wie unter 2 *a*) zu verfahren.

Die Bezeichnung „Gusstahl" fällt aus; an deren Stelle tritt die Benennung „Tiegelflusstahl".

4. *Gusswaaren.* *a*) Roheisenguss-Waaren (Eisenguss-Waare) sind die durch Guss aus grauem oder halbiertem Roheisen hergestellten Gebrauchsgegenstände.

Sind Eisengusswaaren nachträglich schmiedbar gemacht worden, so tritt die Bezeichnung „schmiedbarer Eisenguss", „Weichguss" oder „Temperguss" ein.

Eisenguss-Waaren, welche durch Gießen des Eisens in eiserne Formen an ihrer Oberfläche besonders hart gemacht werden, heißen „Hartguss"-Waaren.

Sind Gusstücke in offenen Formen oder in Sand, Masse oder Lehm geformt und sollen sie nach dieser Art der Herstellung besonders gekennzeichnet werden, so sind dieselben mit Herdguss, Sand-, Masse- oder Lehmguss zu bezeichnen.

b) Flusseisenguss-Waaren sind die aus Flusseisen in fertiger Form durch Guss hergestellten Gebrauchsgegenstände (Maschinenbestandtheile u. dgl.).

c) Stahlguss-Waaren sind die aus Flusstahl in fertiger Form durch Guss hergestellten Gebrauchsgegenstände (Maschinenbestandtheile u. dgl.).

Erläuterungen zu den vorstehenden „Grundzügen einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl".

Das k. und k. technische und administrative Militär-Comité hat unter Hinweisung auf den Circular-Erlass des königlich preußischen Ministers für öffentliche Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889, an den Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein das Ersuchen gerichtet, in geeigneter Weise für alle in der Praxis vorkommenden Eisen- und Stahlsorten deutliche Bezeichnungen aufzustellen.

Der zur Berathung dieses Gegenstandes vom Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein eingesetzte Ausschuss hat die vorstehenden Grundzüge für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl verfasst.

Dem Ausschusse sind die nachgenannten, anderwärts giltigen Vorschriften für die einheitliche Benennung von Eisen und Stab vorgelegen:

A. Die Beschlüsse des Internationalen Comités in Philadelphia vom Jahre 1876.

B. Der Commissionsbericht zu Nr. XIV der Tagesordnung zur Generalversammlung des Vereines der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen, Hamburg, August 1878.

C. Der an die königlich preußischen Eisenbahn-Directionen gerichtete Circular-Erlass des preußischen Ministers für öffentliche Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889, II *a*) 644, betreffend die einheitliche Benennung der im Eisenbahnbetriebe zur Verwendung kommenden, aus Eisen und Stahl bestehenden Materialien; veröffentlicht im Centralblatt der Bauverwaltung, Berlin, 16. Februar 1889. 9. Jahrgang, Nr. 7.

Im Sinne einer einheitlichen Benennung von Eisen und Stahl wäre es wünschenswert, alle Benennungen, welche in den drei oben bezeichneten Vorschriften vorkommen, unverändert beizubehalten. Dennoch war der Ausschuss genöthigt, von dem Sinne der ad *B.* und *C.* genannten Vorschriften theilweise abzuweichen.

Die wesentliche Abweichung von den bestehenden Vorschriften besteht darin, dass in den vorliegenden „Grundzügen" die Gusswaaren systematisch nach jenem Materiale benannt wurden, aus welchem dieselben bestehen, u. zw. mit Roheisenguss-Waare (Eisenguss-Waare), Flusseisenguss-Waare, Stahlguss-Waare, entsprechend den Materialien: Roheisen (Gusseisen), Flusseisen oder Flusstahl.

Im Nachstehenden werden die Beweggründe angegeben, welche zu den Abweichungen von den bestehenden Vorschriften geführt haben:

A. Das Internationale Comité in Philadelphia hat sich darauf beschränkt, die Worte: Schweißeisen, Flusseisen, Schweißstahl, Flusstahl einzuführen.

In den hier vorliegenden Grundzügen sind diese Benennungen unverändert beibehalten; doch wurden zur Ergänzung noch das Roheisen und die Gusswaaren aufgenommen.

B. Von den Bestimmungen des Vereines der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen, weichen die hier vorliegenden „Grundzüge" darin ab, dass erstere das Gusseisen als umgeschmolzenes Roheisen, somit als ein Erzeugnis zweiter Schmelzung bezeichnen, während die vorliegenden

Grundzüge mit dem Worte „Gusseisen“ ein zur Herstellung von Eisenguss-Waaren bestimmtes Roheisen bezeichnen. Der Grund zu dieser Änderung liegt darin, dass Eisenguss-Waaren auch unmittelbar vom Hohofen weg, somit nicht in zweiter Schmelzung, erzeugt werden.

ad *C.* Der Wortlaut der vorliegenden Grundzüge wurde, soweit es zulässig erschien, dem Circular-Erlasse des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889, wortgetreu entnommen. Doch weichen die vorliegenden Grundzüge in nachstehenden Punkten von jenem Erlasse ab.

Der Circular-Erlass bezeichnet ein in besondere Formen gegossenes, in der Regel vorher umgeschmolzenes Roheisen mit dem Worte „Gusseisen“, während nach den vorliegenden Grundzügen die vorstehende Definition dem Worte Roheisenguss-Waare (Eisenguss-Waare) entspricht.

Der Circular-Erlass schreibt in dem Absatze *A* 2 unter dem Titel Gusseisen vor: „Werden dem Roheisen beim Umschmelzen Stahlabfälle zugesetzt, so nennt man das Erzeugnis ‚Stahlguss‘“. Diese Definition kann nicht als allgemein zutreffend angesehen werden.

Wird Roheisen unter Zusatz von Schmiedeisen- oder Stahlabfällen im Cupolofen eingeschmolzen, so ist das Erzeugnis nicht schmiedbar, es ist somit nicht Stahl; folglich ist für dieses Erzeugnis die Bezeichnung „Stahlguss“ als systematische Benennung nicht geeignet. Das Erzeugnis der eben genannten Schmelzung hat die Eigenschaften des Roheisens und ist von dem eingeschmolzenen Roheisen nur hinsichtlich der Qualität verschieden.

Sinngemäß kann unter Stahlguss nur eine aus Flusstahl bestehende Gusswaare bezeichnet werden, und der Stahl kann entweder Tiegelstahl, oder Bessemerstahl, oder Martinstahl sein.

Für jene Waaren, welche die vorliegenden Grundzüge mit „Stahlguss“ bezeichnen, hat der Circular-Erlass unter *B* 6 die Benennung „Flussstahl-Waaren“ vorgeschrieben. Dieses Wort ist jedoch nicht bezeichnend, nachdem sinngemäß unter Flusstahl-Waaren auch die aus Flusstahl gewalzten Schienen, Federn, Radreifen u. s. w. verstanden werden müssen.

Der Circular-Erlass lässt die Bezeichnung „Schmiedeisen“ ausfallen, während die vorliegenden Grundzüge das Wort Schmiedeisen als Gattungsnamen, welcher die Arten Schweißeisen und Flusseisen umfasst, beibehalten.

Der Circular-Erlass schreibt ferner vor: „Da die Grenze zwischen härtbarem und nicht härtbarem Materiale schwer festzustellen ist, so ist in der Regel ein Material mit einer Zugfestigkeit von 50*kg* für 1*mm*² und darüber mit Stahl, ein Material von geringerer Festigkeit mit Eisen zu bezeichnen.“

Diese Bestimmung hat der Ausschuss in seinem Entwurfe nicht aufgenommen. Der Ausschuss ist der Meinung, dass die Grenze zwischen härtbarem und nicht härtbarem Materiale, mit der für alle Gebrauchszwecke hinreichenden Genauigkeit, mit sehr einfachen Hilfsmitteln festgestellt werden kann und dass es keinem Anstande unterliegt, in Übereinstimmung mit den Beschlüssen des Internationalen Comités von

Philadelphia, die Härtbarkeit allein als Grundlage für die Unterscheidung zwischen Eisen und Stahl anzunehmen.

In vielen Fällen mag die Wahl der Zugfestigkeit von 50*kg* per $1mm^2$ als Grenze zwischen Eisen und Stahl brauchbar sein; in andern Fällen ist aber diese Grenze nicht zutreffend. Die Zugfestigkeit des schmiedbaren Eisens ist nicht nur von der Art des Materiales, sondern auch von der Art der Bearbeitung abhängig. So wird z. B. Schmiedeisen, welches in der Form gewöhnlicher gewalzter Stäbe eine Zugfestigkeit von etwa 40*kg* für $1mm^2$ und darunter zeigt, zu Draht gezogen eine Zugfestigkeit von 60 bis 70*kg* für $1mm^2$ erreichen, ohne die Eigenschaften der Härtbarkeit anzunehmen.

Die Abtheilung *B* des Circular-Erlasses wurde, als nicht unbedingt nothwendig, in die vorliegenden Grundzüge nicht aufgenommen.

Der Ausschuss für eine einheitliche Benennung von Eisen und Stahl.

Biegeproben mit einer Eisenbahnschiene kleinen Profils.

(Hiezu Tafel 3.)

Die Lehrkanzel für Mechanik an der k. k. technischen Hochschule in Wien hat über Ersuchen der österreichischen alpinen Montangesellschaft Biegeproben mit einer von letzterer eingelieferten Eisenbahnschiene vorgenommen, deren Ergebnisse im Nachfolgenden zusammengestellt sind.

A. Festigkeits-Maschine.

Die technische Hochschule verfügt für solche Zwecke über eine Werder'sche Festigkeits-Maschine, welche auf Tafel 3 schematisch dargestellt ist[1]).

Die Maschine besteht dem Wesen nach aus einem festen eisernen Gestelle *G*, das aus einem Stücke gegossen ist und gleichzeitig den Cylinder *C* einer hydraulischen Presse enthält. Wird mittels einer der zur Maschine gehörigen zwei Handpumpen (mit 10*mm* und 30*mm* Kolbendurchmesser) bei *o* Wasser in den Cylinder gepumpt, so wird der Kolben *K* (mit 300*mm* Durchmesser) nach rechts gepresst und drückt mit der an dem Kopfe befindlichen Kante aus gehärtetem Stahle erzeugten Schneide *S* auf einen Wagebalken *B*, der um eine Achse *D* drehbar und dessen eine Arm wegen der Behinderung durch die hydraulische Presse gabelförmig ausgebildet ist. Erfolgt kein Druck durch die Schneide *S*, so ist die obere Fläche des Wagebalkens horizontal und die dort angebrachte Libelle spielt auf die Mitte ein.

Bei der Maschine ist die in der Skizze bloß schematisch dargestellte Drehachse *D* durch zwei in einer Geraden liegenden Schneiden aus gehärtetem Stahle gebildet, die um ein nur geringes Maß *e* vertical über der Schneide *s* sich befinden. Diese Drehachse ist an zwei hörnerförmigen Angüssen des Presskolbenkopfes aufgehängt.

[1]) Näheres hierüber in der Broschüre: „Maschine zum Prüfen der Festigkeit von Materialien, construiert von Ludwig Werder" im Verlage der königl. Hof- und Universitätsbuchhandlung von Dr. Wolf & Sohn in München v. J. 1882.

An dieser Drehaxe D sind auch zwei Joche J drehbar befestigt, die ihrerseits durch vier Zugstangen T mit dem starken Gusstücke V in Verbindung sind.

Der Kopf des Kolbens K ist auf einem Schlitten W befestigt, welcher durch Vermittlung der Drehaxe D auch den Wagebalken und die Joche J trägt. Das Gusstück V ist ebenfalls auf den Schlitten aufgehängt.

Dieser Schlitten hat an seinem Ende eine Zahnstange und kann so mittels eines Handrades hin und her bewegt werden, sobald das Abflussventil des Cylinders geöffnet ist.

Durch die geschilderte Aufhänge-Einrichtung wird erreicht, dass mit der Bewegung des Kolbens K bei erfolgender Pumparbeit auch der Wagebalken, die Joche und das Gusstück V sich bewegen. Ähnliches tritt ein, wenn mittels des Handrades der Schlitten bewegt wird.

Die Wirkungsweise ist nun einfach:

Sind die Joche J gehindert, der Bewegung des Presskolbens K bei Einpumpen von Wasser zu folgen, beispielsweise durch ein auf seine Druckfestigkeit zu prüfendes und zwischen das Gusstück V und die Platte P eingelegtes Material M, so wird die Schale an dem Wagebalken gehoben. Durch Auflegen von Gewichten g wird ein Zusammenpressen des Probekörpers eintreten und der Wagebalken kann wieder in die horizontale Lage gebracht werden.

Zwischen der Kraft Q, mit welcher der Presskolben durch Vermittlung der Schneide s, der Joche J und des Gusstückes V auf den Körper M drückt, und den aufgelegten Gewichten g besteht die Relation

$$Qe = gl, \; Q = \frac{l}{e} g$$

Die Maschine ist so construiert, dass der Coëfficient $\frac{l}{e} = 500$ ist, so zwar, dass einem aufgelegten Gewichte von $g = 2kg$ ein Druck $Q = 1.000kg = 1t$ entspricht.

Die Leistungsfähigkeit dieser Maschine reicht bis $100t$.

Zur Vornahme von Druckproben kommt der zu untersuchende Körper, wie bereits erwähnt, zwischen das Gusstück V und die Pressplatte P, welche mittels eines Kugellagers an dem Gestelle G befestigt ist.

Bei Untersuchungen über Zugfestigkeiten wird das eine Ende des Probestabes St in das Gusstück V gelagert, während das andere an einem zweiten Gusstücke E befestigt wird, das, je nach der Länge des zu untersuchenden Stabes, durch Einschiebung von ein oder mehreren Zwischengestellen Z in eine entsprechende Entfernung von V gebracht werden kann.

Bei vorzunehmenden Biegeproben wird der betreffende Gegenstand in einen hiezu construierten Apparat eingespannt, der in der Skizze schematisch angedeutet ist. Der Anker A liegt hiebei an dem festen Gestelle G an, während die Zugstange u mit dem festen Gusstücke V verbunden ist.

B. Versuchsobject.

Die auf ihre Festigkeit zu prüfenden Eisenbahnschienen hatten das auf Tafel 3 ersichtlich gemachte Profil.

Die eingesendeten zwei Probestücke hatten eine Länge von je $1{\cdot}20m$. Das eine Schienenstück wog $8{\cdot}24kg$, das andere $8{\cdot}22kg$, so dass die Gewichte des Currentmeter $6{\cdot}27kg$, bezw. $6{\cdot}25kg$ betrugen:

Auflager-Entfernung war $l = 100cm$.

Auf graphischem Wege wurde ermittelt:

Die Profilfläche . . . . . $F = 8{\cdot}5cm^2$

Das Trägheitsmoment . . . . . $J = 48{\cdot}0cm^4$

Die Schwerpunktsabstände . . . . . $s_{y_1} = 3{\cdot}18cm$

$s_{y_2} = 3{\cdot}32cm$

Darnach ergaben sich die Querschnittsmoduli

$$W_x' = \frac{J}{s_{y_1}} = 15{\cdot}1cm^3, \quad W_x'' = \frac{J}{s_{y_2}} = 14{\cdot}4cm^3$$

C. Versuchs-Ergebnisse.

Der Verlauf der durchgeführten Belastungen ist aus den nachstehenden zwei Tabellen ersichtlich.

Wie aus der Rubrik „Mittlere Einsenkung" zu ersehen ist, zeigen die daselbst angeführten Daten bis zur Belastung von $2{\cdot}5t$ (P. Nr. 27) keine nennenswerthen Verschiedenheiten; auch ist das Maß des Rückganges in die Ursprungslage nach vollzogener Entlastung (siehe die Horizontal-Rubriken zwischen den fett gedruckten Linien) dem Maße der Durchbiegung fast gleich. Es zeigt sich also, dass bis zu der Grenze von $2{\cdot}5t$ die Durchbiegungen proportional mit der Belastung zunehmen. Von der Belastung $2{\cdot}5t$ angefangen, überschreitet die mittlere Durchbiegung pro $100kg$ das bis zu $2{\cdot}5t$ geltende Maß. Die Belastung an der Elasticitätsgrenze kann daher mit $2{\cdot}5t$ angenommen werden.

Für diese Belastung ergibt sich eine Druckbeanspruchung in den obersten Fasern bei beiden Probeschienen:

$$k = \frac{Pl}{4\,W_x''} = \frac{2.500 \times 100}{4 \times 14{\cdot}4} = 4.340kg \text{ pro } cm^2.$$

Mit Hilfe der mittleren elastischen Einsenkung pro $100kg$ ($= \delta$) ergibt sich der Elasticitätsmodul E des Materials aus der Formel

$$E = \frac{P l^3}{48\,J\,\delta}$$

- zw. für die eine Schiene mit

$$E_1 = \frac{100 \times 100^3}{48 \times 48 \times 0{\cdot}214} = \text{rund } 202.800kg$$

- l für die zweite Schiene mit

$$E_2 = \frac{100 \cdot 100^3}{48 \times 48 \times 0{\cdot}202} = \text{rund } 214.800kg$$

Bei $4{\cdot}1t$ bezw. $4{\cdot}2t$ Belastung (siehe die Tabellen) bogen sich die Schienen derart aus, dass die Versuche eingestellt werden mussten. Diese Belastungen können als die Bruchbelastungen angesehen werden.

Aus den angeführten Versuchsresultaten muss man schließen, dass das Material der Probeschienen ein gutes ist.

1. Versuch.

Post Nr.	Belastung P in $\frac{k}{q}$	Nonius-Ablesung n mm am Auflager 1	Differenz Δ_1	am Auflager 2	Differenz Δ_2	in der Mitte	Differenz Δ_3	$\Delta_1 + \Delta_2$	Einsenkung $\Delta_3 - \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2}$	Mittlere Einsenkung pro 100 $\frac{k}{q}$ Belastung in mm	Anmerkung
1	0 2	7·32		6·54		0·92					Im Mittel betrug die Einsenkung pro 100 $\frac{k}{q}$ per Belastung an der Elastizitätsgrenze nach wiederholter Belastung
2	0 2	7·32	0·00	6·54	0·00	1·16	0·24	0·00	0·24		
3	0 4	7·32	0·00	6·54	0·00	1·40	0·24	0·00	0·24	0·212	
4	0 5	7·38	0·06	6·56	0·02	1·58	0·18	0·04	0·14	$= \frac{\Sigma}{12-2}$	
5	0 6	7·38	0·00	6·60	0·04	1·84	0·26	0·02	0·24		$\frac{0·24 + 0·24 + 0·24 + 0·26 + 0·1}{5}$
6	0 7	7·40	0·02	6·62	0·02	2·06	0·22	0·02	0·20		$= 0·214$ m
7	0 2	7·32	0·08	6·51	0·08	0·96	1·10	0·08	− 1·02	− 0·204	Daher die total elastische Einsenkung be
8	0 4	7·34	0·02	6·56	0·12	1·38	0·42	0·02			$2·5 = 25 \times 0·214 =$
9	0 7	7·38	0·04	6·62	0·06	2·06	0·68	0·05	0·63	0·214	
10	0 8	7·40	0·02	6·64	0·02	2·30	0·24	0·02	0·22		
11	0 9	7·40	0·00	6·66	0·02	2·56	0·26	0·01	0·25		
12	0 2	7·32	0·08	6·54	0·12	0·98	1·58	− 0·10	− 1·48	− 0·214	
13	0 5	7·38	0·06	6·60	0·06	1·64	0·66	0·06	0·60		
14	0 9	7·40	0·02	6·66	0·06	2·58	0·94	0·04	0·90		
15	1 0	7·40	0·00	6·68	0·02	2·80	0·22	0·01	0·21	0·214	
16	1 1	7·42	0·02	6·70	0·02	3·00	0·20	0·02	0·18		
17	1 2	7·42	0·00	6·72	0·02	3·28	0·28	0·01	0·27		
18	1 3	7·44	0·02	6·74	0·02	3·50	0·22	0·02	0·20		
19	0 2	7·36	0·08	6·54	0·20	0·98	2·52	0·14	− 2·38	0·216	
20	1 0	7·40	0·04	6·70	0·16	2·84	1·86	0·10	1·76		
21	1 5	7·44	0·04	6·76	0·06	3·96	1·12	0·05	1·07		
22	1 7	7·44	0·00	6·78	0·02	4·48	0·52	0·01	0·51	0·216	
23	1 9	7·46	0·02	6·78	0·00	4·88	0·40	0·01	0·39		
24	2 2	7·46	0·00	6·78	0·00	5·48	0·60	0·00	0·60		
25	0 2	7·32	0·14	6·54	0·24	0·96	4·52	− 0·19	− 4·33	− 0·216	
26	2 2	7·42	0·10	6·70	0·16	5·46	4·50	0·13	4·37	0·219	$\frac{\Sigma f}{25-2} = 0·216.$
27	2 5	7·40	0·02	6·64	0·06	6·02	0·56	0·04	0·60	0·200	
28	3 0	7·16	0·24	6·48	0·16	7·40	1·38	− 0·20	1·58	0·318	
29	4 2	6·50	0·66	5·88	0·60	14·98	7·58	0·63	8·21	4·100	
30	3 8	6·50	0·00	5·88	0·00	15·78	0·80	0·00	0·80	0·800	
31	3 6								9·83	4·91	
32	3 4	Hier mussten die Nonien ausgeschaltet und die Durchbiegungen direct gemessen werden.							12·45	6·23	
33	3 0								11·45	5·73	
34	4 1										
35	4 2	Der Steg bog sich aus, der Versuch wurde eingestellt.									

*) Die scheinbar mit der Belastungsart im Widerspruche stehenden negativen Differenzen erklären

2. Versuch.

Belastung P in kg	Nonius-Ablesung in mm am Auflager 1	Differenz Δ_1	am Auflager 2	Differenz Δ_2	in der Mitte	Differenz Δ_3	$\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}$	Einsenkung $f=\Delta_3-\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}$	Mittlere Einsenkung pro $100kg$ Belastung in mm	Anmerkung
2	8·00	.	6·90	.	0·90	.	.	.		Im Mittel beträgt die Einsenkung pro $100kg$ bis zur Belastung an der Elasticitätsgrenze nach wiederholter Entlastung: $\frac{0·206+0·195+0·194+0·210+0·207}{5}=0·202mm$ Daher die totale elastische Einsenkung bei $2·5t=25\times 0·202=5·05mm$
4	7·78	— 0·22	6·88	— 0·02	1·18	0·28	— 0·12	0·40	0·206 $=\frac{\Sigma f}{10-2}$	
6	7·76	— 0·02	6·88	— 0·00	1·66	0·48	— 0·01	0·49		
8	7·72	— 0·04	6·76	— 0·12	1·88	0·22	— 0·08	0·30		
10	7·48	— 0·24	6·64	— 0·12	2·16	0·28	— 0·18	0·46		
2	8·00	0·52	6·94	0·30	0·94	— 1·22	0·41	— 1·63	— 0·204	
4	7·76	— 0·24	6·84	— 0·10	1·14	0·20	— 0·17	0·37	0·195	
6	7·72	— 0·04	6·82	— 0·02	1·50	0·36	— 0·03	0·39		
8	7·64	— 0·08	6·76	— 0·06	1·86	0·36	— 0·07	0·43		
10	7·54	— 0·10	6·68	— 0·08	2·14	0·28	— 0·09	0·37		
2	8·00	0·46	6·96	0·28	0·94	— 1·20	0·37	— 1·57	— 0·196	
5	7·76	— 0·24	6·86	— 0·10	1·38	0·44	— 0·17	0·61	0·194	
10	7·48	— 0·28	6·70	— 0·16	2·26	0·88	— 0·22	1·10		
12	7·30	— 0·18	6·58	— 0·12	2·34	0·08	— 0·15	0·23		
2	8·00	0·70	6·98	0·40	0·94	— 1·40	0·55	— 1·95	— 0·195	
12	7·26	— 0·74	6·54	— 0·44	2·34	1·40	— 0·59	1·99	0·210	
14	7·14	— 0·13	6·76	0·22	3·16	0·82	— 0·20	0·62		
16	7·32	— 0·12	6·64	— 0·12	3·38	0·22	— 0·12	0·34		
2	8·00	0·68	6·92	0·28	0·90	— 2·48	0·48	— 2·96	0·211	
5	7·78	— 0·22	6·88	— 0·04	1·46	0·56	— 0·13	0·69	0·230	$\frac{\Sigma f}{25-2}=0·207mm$
10	7·54	— 0·24	6·68	— 0·20	2·24	0·78	— 0·22	1·00	0·200	
15	7·62	0·08	6·86	0·18	3·48	1·24	0·13	1·11	0·222	
17	7·40	— 0·22	6·70	— 0·16	3·60	0·12	— 0·19	0·31	0·155	
19	7·18	— 0·22	6·56	— 0·14	3·88	0·28	— 0·18	0·46	0·230	
21	7·26	0·08	6·64	0·08	3·96	0·08	0·08	0·00	0·000	
23	7·10	— 0·16	6·56	— 0·08	4·66	0·70	— 0·12	0·82	0·410	
25	7·22	0·12	6·56	0·00	5·10	0·44	0·06	0·38	0·190	
27	6·86	— 0·36	6·28	— 0·28	5·40	0·30	— 0·32	0·62	0·310	
29	6·86	— 0·00	6·20	— 0·08	6·00	0·60	— 0·04	0·64	0·320	
31	6·56	— 0·30	6·30	0·10	8·16	2·16	— 0·10	2·26	1·130	
33						.		3·85	1·93	
35	Hier mussten die Nonien ausgeschaltet und die Durchbiegungen direct gemessen werden.					.		10·05	5·03	
37						.		11·9	5·95	
39						.		13·3	6·65	
41	Der Steg bog sich aus, der Versuch wurde eingestellt.									

...wegen rückläufigen Bewegungen der Auflagerpunkte des Einspannungsapparates gegenüber den Nonien.

Geleiseanlagen mit Verwendung solcher Schienen bei 1·00*m* Schwellenentfernung erlauben schon den Transport großer Lasten. Selbst bei einem Raddrucke von 800*kg* ist die Beanspruchung in der Schiene erst

$$k = \frac{Pl}{4\ W_x''} = \frac{800 \times 100}{4 \times 14{\cdot}4} = 1.400 kg,$$

d. i. etwa ein Drittel jener Beanspruchung, die an der Elasticitätsgrenze auftritt.

Schienen von dem zur Erprobung gelangten Profile und Materiale erlauben daher noch mit Sicherheit den Verkehr von Transportwagen mit $4 \times 800kg = 3{\cdot}2t$ Belastung, wenn die Entfernung der beiden Achsen nicht unter 60*cm* beträgt. Diese Belastung entspricht etwa dem halben Gewichte eines Belagerungsgeschützes schwereren Calibers.

Hauptmann Hoppner.

Hufbeschläge aus Aluminium.

Im 9. und 10. Hefte der „Mittheilungen" vom Jahre 1892 ist der Versuch erwähnt, welcher beim finnischen Dragoner-Regimente mit Aluminium-Hufbeschlägen angestellt wurde; als Ergänzung jener Angaben mögen nun die hierüber in Frankreich durchgeführten Untersuchungen umsomehr folgen, als diese jüngsten Erfahrungen durchaus nicht mit den früheren, günstigen, übereinstimmen. Die Frage, Hufbeschläge aus Aluminium herzustellen, wurde vom Herrn Japy in seinen Werken zu Beaucourt eingehend studiert; über dessen Versuche hat Herr Risler an die *Société nationale d'agriculture de France* eingehenden Bericht erstattet, aus welchem sich wesentlich Folgendes ergibt.

Der Aluminium-Beschlag wiegt etwa viermal weniger als der eiserne; selbst beim 10% Zusatze eines anderen Metalles, behufs Erzielung größerer Widerstandsfähigkeit, wiegt das ganze Beschläge nicht mehr als ein gewöhnliches hinteres Hufeisen; diese Gewichtsverminderung empfinden auch die Pferde, und aus der Schmiede kommend, benehmen sie sich anfänglich so, als wären sie unbeschlagen, und fürchten die Füße zur Erde zu setzen. Nach Maßgabe wie der Huf nachwächst, öffnen sich die Beschläge allmälich, so dass nach 30 bis 60 Tagen die Fersentheile um 2 bis 3*mm* weiter auseinander stehen, als zur Zeit des Anbringens; das Beschläge passt sich also dem Wachsen des Hufes an und wird so in vielen Fällen das Hinken verhindern und auch sonst bei Behandlung von Hufkrankheiten gute Dienste leisten. Je nach der angewendeten Legierung und nach der Inanspruchnahme der Pferde dauert ein solches Beschläge 40 bis 60 Tage; doch bietet es hiebei nicht die gewünschte Sicherheit, indem schon die geringste Unachtsamkeit gelegentlich ihrer Herstellung die Widerstandsfähigkeit außerordentlich ändert.

Herrn Japys Untersuchungen umfassten:

1. Reines Aluminium				19·79*kg*	Festigkeit auf	1 *mm*²
2. 15%	„	15%	Zinn	20·30 „	„	„ 1 „
3. 94%	„	6%	Kupfer	24·50 „	„	„ 1 „
4. 90%	„	10%	Weißkupfer (33% Nickel)	30·80 „	„	„ 1 „

Alle aus diesen Compositionen gegossenen Beschläge brachen wie Glas. Nun wendete man folgendes Verfahren an: Die Legierungen wurden auf Platten

von der dreifachen Stärke, als es für das Beschläge nothwendig war, ausgewalzt; dann wurden die Platten in kaltem Zustande zerschnitten; hierauf gepresst, um das Metall zu härten und die erforderliche Dicke zu erzielen; hiebei wurde auch das Beschläge fertiggestellt, indem es die Löcher erhielt u. s. w. Ein unrichtiges Glühen während der Erzeugung kann die früher angegebene Festigkeit um 30 bis 40% verringern.

Das Beschlagen erfolgt in kaltem Zustande. Passt der Beschlag nicht, so ist es nöthig denselben nochmals zu glühen, doch ist dabei, wie gesagt, die größte Vorsicht nöthig, um wieder die richtige Härte herauszubringen; hat man hiezu nicht eigene Öfen, so geschieht es durch wiederholtes Auflegen auf eine rothglühende Eisenplatte. Die Nägel müssen genau in die Löcher passen, weil sie durch das Schlottern immer mehr in das Beschläge einschneiden würden.

Nach dem Abnehmen dieses Beschläges wurde gefunden, dass sich zwischen dem Beschlage und dem Hufe eine etwa 1*mm* dicke, weiße Schichte gebildet hatte, die etwa 2·5*g* wog, und welche um so größer war, je reiner das Aluminium zur Verwendung gelangte. Die Untersuchung zeigte, dass es ein Aluminiumsalz war, mit etwa 33% organischer Substanz gemischt; doch weiß man noch nicht, ob die Entstehung dieser Schichte an der Berührung zwischen Huf und Beschläge, durch Ausschwitzungen aus dem Fuße, oder durch den Stalldunst verursacht wird. Auf jeden Fall wäre es vortheilhaft, diesem Übelstande dadurch zu steuern, dass man den Beschlag vor dem Aufbringen mit einer im warmen Wasser erweichten Kautschuckschichte überzieht.

Am besten hat sich die Legierung mit Weißkupfer bewährt.

Herr Japy kommt zu dem Schlusse, dass Aluminium-Beschläge für Renn- und Luxus-Pferde vielleicht verwendbar sind, und dass sie ebenso gelegentlich der Behandlung einiger Hufkrankheiten gute Dienste leisten können; doch dürften immer nur solche Leute das Beschlagen vornehmen, welche in der Behandlung des Aluminiums Erfahrung besitzen. Dieses Beschläge muss hingegen für alle Pferde widerrathen werden, welche viel arbeiten, und welche, wie die Cavallerie-Pferde, schwierige Dienste leisten müssen.

Auch Herr Lavalard hat ähnliche Versuche angestellt, und wirft diesen Beschlägen vor, dass sie nicht ökonomisch sind, da sie sich rascher als die eisernen abnützen, und überdies nicht wieder verwenden lassen.

Nach: *Le génie civil.* 1893. 595.

Kleine Notizen.

Dänemark. Festungsmanöver bei Kopenhagen. Mit Bezug auf den im 8. und 9. Hefte des Jahrganges 1893 enthaltenen Aufsatze: „Die dänische Landesvertheidigung und die Befestigung von Kopenhagen" dürfte nachstehende Notiz über die am 25., 26. und 27. September v. J. bei Kopenhagen stattgehabten Festungsmanöver von Interesse sein.

Diese Festungsmanöver hatten den Zweck, im Abschnitte vom rechten Flügel der zusammenhängenden Westfront bei Egby bis zum Walde von Jägersborg (Dyrehave) die Thätigkeit der Vertheidigungstruppen und die ihnen zufallenden Aufgaben im Zusammenhange mit den in diesem Abschnitte gelegenen Befestigungen und passiven Hindernissen (Inundationen) unter der Voraussetzung der Einschließung durch einen überlegenen Angreifer festzustellen. Sämmtliche verfügbare Truppen[1]) der Haupt-

[1]) Die zweite Brigade von Seeland, 1 Bataillon der Garde zu Fuß, 6 Batterien des ersten und eine Gruppe (3 Batterien) des zweiten Artillerie-Regiments, das Gardehusaren-Regiment.

stadt wurden hiezu beigezogen. Die geringe Truppenzahl genügte jedoch nicht, um im ganzen oberwähnten ausgedehnten Abschnitt gleichzeitig die geplanten Übungen durchzuführen, weshalb dieser Abschnitt in drei Sectoren untertheilt wurde und tagweise in jedem solchen Sector jene Übungen zur Durchführung gelangten, welche die gewünschten Daten liefern sollten.

Am 25. fand die Übung bei Nacht im nördlichsten Sector statt, dessen Begrenzungen im Osten der Wald von Dyrehave, im Westen der Fure- und der Lyngby-See bildeten. Die Vorpostenlinie des Angreifers erstreckte sich von Frederiksdal über Vigrum bis zum Möllebach. Jene des Vertheidigers war vor den Werken bei Lyngby (Fort Lyngby, Fort Fortunen) bis zum Dyrehave-Wald vorgeschoben. Bei dieser Übung wirkten die Werke des Sectors mit. Mit den elektrischen Scheinwerfern der Werke gelang es dem Vertheidiger alle Bewegungen des Angreifers zu entdecken, während der Vertheidiger — bei Ausnützung der zwischen den Lichtkegeln gelegenen unbeleuchteten Räume — seine Kräfte unbemerkt zu verschieben vermochte. Das Resultat dieser Übung war, dass der durchgeführte Angriff nicht als gelungen angesehen wurde. Dieser Angriff würde nur im Falle der Angreifer daselbst über eine bedeutende numerische Überlegenheit verfügt hätte und überdies dessen Operationen durch eine starke Artillerie unterstützt worden wären, Aussicht auf Erfolg gehabt haben.

Am 26. fand die zweite Übung im zweiten Sector, welcher sich vom Bagsvoerd-See bis zur Verbindungslinie der beiden Orte Balderup und Gladsaxe erstreckte, bei Tage statt. Die Vorposten des Angreifers lagen am Westrande des Waldes von Store-Haveskov in einer starken, dem Blicke des Vertheidigers entzogenen Stellung. Die Vorpostenlinie des Vertheidigers lief nahezu parallel zur dahinterliegenden Fortslinie und dehnte sich vom Bagsvoerd-See bis zum Orte Hjörtespring aus. Das Fort Lyngby, die Werke am Plateau von Gladsaxe, die Batterien Budinge und Tinghoj unterstützten die Vorposten mit ihren Feuer. Durch diese Übung wurde bestätigt, dass das Debouchieren aus dem Walde von Store-Haveskov nicht möglich ist, insolange die Fernkampf-Artillerie der vorhin genannten Werke noch intact ist.

Am 27. endlich fand die Übung ebenfalls bei Tage statt, u. zw. im Sector, welcher von der Linie Balderup-Gladsaxe einerseits und von der Linie Risby-Egby anderseits eingeschlossen wird. Die Vorposten des Angreifers hielten die Linie Balderup, über Heedeng bis Risby, jene des Angreifers die Linie Hjörtespring über Lantrupg und Skovlunde bis Egby besetzt. Die Werke des Plateau von Gladsaxe, die Batterie Tinghoj, sowie die Fronten XX—XIX und XV—XVI der zusammenhängenden Westfront griffen in den Kampf ein. Das hier vorfindliche flache, glacisartige Vorterrain erschwert dem Angreifer jede erfolgreiche Operation und es zeigte sich, dass insolange die Artillerie der Befestigungen nicht gänzlich niedergekämpft ist, von einem Erfolge in diesem Raume gar nicht die Rede sein kann.

Im ganzen sollen die Übungen dieser drei Tage erwiesen haben, dass die in diesem Abschnitte gelegenen Befestigungen vollkommen jene Aufgaben gelöst und jenen Zwecken entsprochen haben, welche ihnen zufielen, entsprechend den Aufgaben, für welche selbe erbaut worden sind.

Nach der „*Revue militaire de l'etranger*", 1893.

Italien. Zufolge Einführung der mitteleuropäischen Zeit in Italien macht das Kriegsministerium die Commanden, Corps und Behörden darauf aufmerksam, dass bei Bezeichnung der Stunden in Dienststücken, sich ausschließlich der neuen Numerierung zu bedienen ist, d. h. die Stunden sind durchgehend von einer Mitternacht zur anderen, das ist von 1 Uhr bis 24 Uhr, zu rechnen.

Giornale militare ufficiale 43, I. Theil.

Die Herstellung von eisernen, einseitigen harten Panzerplatten durch Cementation von T. J. Tresidder (D. R. P. 980), ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ränder der Platte nicht mit dem cementierenden, sondern mit einem indifferenten Mittel überdeckt werden, um beim Abschrecken der fertigen Platte eine größere Härte der Ränder zu vermeiden.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893. 51.

Verfahren zur Verbesserung der Qualität von Stahl-Panzerplatten. Von Louis Grambow in Rixdorf bei Berlin. (Priv. vom 23. October 1893.)

Die nach irgend einem Verfahren erzeugte Platte wird bis zu einer Temperatur erhitzt, bei welcher die Moleküle eine leichte Umordnungsfähigkeit angenommen haben (teigartiger Zustand), und sodann in Öl, Wasser, oder anderen Flüssigkeiten abgehärtet.

Die so gehärtete Platte wird wieder ausgeglüht, aber bei einer Temperatur, die nicht so hoch ist wie die frühere, bei welcher die leichte Umsetzungsfähigkeit eintrat; wenn man diese Temperatur durch einige Stunden gleichmäßig erhält, hierauf aber die Platte langsam erkalten lässt, so geht die eigentliche Härtung der Platte verloren, doch behält die Platte eine bedeutend größere Widerstandsfähigkeit gegen den Schuss, als eine unbehandelte Platte, erhält aber insbesondere ein sehniges Gefüge, wodurch dieselbe sicher gegen Sprünge wird.

Nun wird die Platte neuerdings auf dieselbe, oder niederere Temperatur wie beim zweitenmale gebracht, hierauf aber wieder gehärtet; diese Härtung erfolgt durch starkes Überbrausen mit Wasser, oder einseitiges Eintauchen in Wasser u. dgl. wobei die andere Seite außer Berührung mit dem Wasser bleibt. Auf diese Weise ist die Hauptmasse der Platte durch die früheren Operationen in einen Zustand gelangt, der die größtmögliche Sicherheit gegen Sprünge darbietet, während die dem Schusse auszusetzende Seite sehr hart geworden ist. Bei dünneren, oder bei härteren Platten kann es vortheilhaft sein, bei Vornahme der einseitigen Härtung die andere Seite durch besondere Vorkehrungen vor dem Miterkalten zu schützen, was dadurch geschieht, dass während des Härtungsverfahrens die Rückseite mit einer anderen, glühenden Platte in Verbindung gebracht wird. Die dritte Erhitzung kann auch erspart werden, doch ist sodann die schließliche Härtung am Ende der zweiten Periode vorzunehmen.

Durch die Verbindung der angeführten drei Behandlungen soll eine Platte erhalten werden, die gleich vorzüglich ist, sowohl durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen das Eindringen des Geschosses, als durch ihre geringe Neigung zum Springen. Das Verfahren eignet sich für verschieden harte Nickelstahl-Panzerplatten, doch ist es auch anwendbar auf Platten aus Stahl jeder Art, auf Compound-Platten, die nur theilweise aus Stahl bestehen, und auf Homogenplatten wo der Kohlenstoff auf beiden Seiten verschieden ist.

Nach: Illustriertes österr.-ung. Patentblatt. 306.

Ein neues Schweißverfahren. Bei dem von den Belgiern Lagrange und Hoho erfundenen Verfahren wird ein mit einer Bleiausfütterung versehenes Gefäß verwendet. Die Bleiausfütterung steht mit dem positiven Pole einer Elektricitätsquelle in Verbindung. Das Gefäß ist mit angesäuertem Wasser gefüllt. Eine mit gut isolierten Handgriffen versehene, eiserne Zange ist mittels eines biegsamen Leiters mit dem negativen Pole der Elektricitätsquelle verbunden. Nachdem der Strom eingeschaltet und ein mit der Zange festgehaltener Eisenstab in das Gefäß getaucht ist, wird der eingetauchte Theil des Eisens sehr schnell rothglühend und nimmt bald Weißglühhitze an, wodurch die glühende Oberfläche zur Schweißung geeignet wird. Das Wasser wird hiebei zerlegt und der Wasserstoff bildet eine Hülle um den eingetauchten Theil des Stabes und da diese dem Durchgang des Stromes großen Widerstand entgegensetzt, so bringt die daraus sich ergebende Hitze den Stab zum Glühen. Die Wasserstoffhülle verhindert außerdem Oxydation und bleibt bei diesem Verfahren die Schweißfläche frei von den Wirkungen des Schwefels und anderer Unreinigkeiten, welche vorhanden sind, wenn Eisen in einem Kohlenfeuer auf einer gewöhnlichen Schmiede erhitzt wird. Die Firma Krupp in Essen soll, wie verlautet, Versuche mit dem Verfahren zur Härtung der Stahlkanonen angestellt haben, während man anderseits der Meinung ist, dass das Verfahren zu wichtigen Resultaten bei der Härtung und dem Tempern von Panzerplatten führen kann.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1893. 52.

Neues Verfahren zur Herstellung von nahtlosen Hohlkörpern. Herr Geheimrath Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf hat in der am 14. Mai v. J.

abgehaltenen Hauptversammlung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute einen Vortrag über sein patentiertes neues Verfahren zur Herstellung von nahtlosen Hohlkörpern gehalten. Das Verfahren befindet sich erst im Anfangsstadium; man ist bei demselben zunächst bestrebt, Hohlkörper zu erzeugen, und sei erwähnt, dass diese mittels des neuen Verfahrens schnell und genau hergestellt werden können.

Es handelt sich von vornherein darum, in einer Wärme in dem Materiale ein möglichst langes Loch mit gesunder, glatter Wand und röhrenförmigem Charakter herzustellen. Der Grundgedanke, auf dem das ganze Verfahren beruht, lässt sich kurz folgendermaßen ausdrücken:

Man nimmt einen viereckigen Stab, erwärmt diesen und führt ihn möglichst schnell in eine runde Matrize derart ein, dass die vier Kanten die Führung bilden und gewissermaßen die Träger, bezw. Säulen darstellen. Zum schnellen Einführen und raschen Centrieren des Stabes sind verschiedene Methoden angewendet worden; immerhin ist die Hauptsache die, dass der Stab rasch hineinkommt, schnell centriert und sofort gelocht wird. Nachdem der erwärmte Stab eingeführt ist, wird derselbe durch die Centrier-Vorrichtung mit Keil in seinem vorderen Ende gerichtet und etwas stärker angefasst, als in seiner ganzen Länge. Der Dorn dringt genau centrisch durch eine ganz sichere Führung ein und wird dann gewissermaßen in seinem eigenen Fleisch weiter geführt. Es tritt hier dieselbe Erscheinung auf, wie beim Bohren von Gewehrläufen und dergleichen. Ist dieser Punkt gewahrt, dann ist man sicher, dass das Rohr bis ans Ende centrisch wird; nur Materialfehler von Belang könnten ein Ausweichen des Dornes nach einer Seite befördern. Der Dorn verdrängt das Material in einer ganz vorzüglichen Weise und haben die meisten Zerreißversuche sehr befriedigende Resultate ergeben. Die Festigkeit sowohl als die Dehnung gewinnen durch dieses Verfahren.

Bei Herstellung von Röhren von sehr hoher Beanspruchung, z. B. Kohlensäureflaschen und Flaschen zum Transport hochgespannter Gase oder für andere Zwecke, wird das neue Verfahren vieles verdrängen und große Vortheile bieten. Anders steht es heute noch mit den großen Siederöhren und dergleichen, die nach dem bekannten Verfahren geschweißt werden; da wird noch einige Zeit vergehen, ehe man diesem, sobald es sich um die gewöhnlich gestellten Ansprüche handelt, erfolgreiche Concurrenz machen kann. Es ist aber auch durchaus nicht nothwendig, jene ausgezeichneten, gut durchgebildeten Fabrikationsmethoden zu beeinflussen; denn es gibt in den für höhere Anforderungen bestimmten Hohlkörpern hinreichend viel zu thun.

Zu diesem Verfahren wird als Material Martinstahl und Bessemerstahl von 45 bis 90*kg* Festigkeit und je nach Erfordernis 15 bis 20% Dehnung verwendet.

Technische Blätter. 1893. II.

Carborundum, eine Wortzusammenziehung aus Carbon-Corundum (Korund) nennt der Amerikaner E. G. Acheson ein von ihm erfundenes neues Schleif- und Poliermittel, welches, indem es mit der Härte des Diamanten eine verhältnismäßig große Wohlfeilheit verbindet (bis etwa 6 fl. das Kilogramm), bestimmt zu sein scheint, in der Technik eine bedeutende Rolle zu spielen. Das Product wird auf elektrischem Wege erzeugt, und besteht im wesentlichen aus einer chemischen Verbindung von Kohlenstoff und Silicium, nach der Formel C Si, und ist nur mit geringen Mengen von Eisenoxyd und Thonerde verunreinigt. Dasselbe wird hauptsächlich in Form von Schleifscheiben — durch Brennen mit Porzellan- oder Thonerde — zur Bearbeitung von Hartguss und gehärtetem Stahl verwendet.

Nach: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1894. 1.

Mit Fluaten imprägnierte Cementkörper. Cementstufen mit einer Außenmischung von 1 : 2 bis 1 : 2·5 werden nicht nur dauernd wasserdicht, sondern auch fester gegen Abnützung durch Imprägnierung mit Magnesiumfluat. Die größere Abnützungsfestigkeit beweisen folgende Resultate, welche von dem Laboratorium der königl. Hochschule in München unter Prof. Bauschinger ausgeführt wurden. Die Cementplatten wurden auf der Bauschinger'schen Schleifscheibe unter Zugabe von je 20*g* Naxosschmirgel Nr. 3 nach je zehn Umdrehungen auf ihre Abnutzung

prüft, u. zw. jede zweimal, so dass auch die Einwirkung des Fluats in die Tiefe zum Ausdruck gelangt. Mischungsverhältnis: 1 Theil Dyckerhoff'scher Cement zu 3 Theilen Quarzsand. Der Abschliff der fluatierten (nicht fluatierten) Platten ist in mm angegeben.

	Nach 3 Tagen	Nach 7 Tagen	Nach 28 Tagen
1. Abschliff.	13·60 (42·68)	8·84 (18·20)	5·14 (8·84)
2. „	37·54 (48·66)	12·21 (16·21)	6·17 (8·74)

Nach „Chemiker-Zeitung, Repertorium". 1893. 102.

Der Manchester-Schiffahrts-Canal ist am 1. Jänner d. J. in seiner ganzen Länge dem Schiffsverkehre übergeben worden. Gleich am ersten Tage liefen bei Eastham zahlreiche Schiffe ein. In Manchester und in den Salford-Docks wurde die Ankunft der ersten sechs Schiffe von einer mehr als hunderttausend Personen zählenden Volksmenge enthusiastisch begrüßt. Anlässlich der Eröffnung dieses neuen, hochwichtigen Schiffahrtsweges bringt die „Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffe" einen Aufsatz aus der Feder des Herrn Regierungsrath A. Schromm, dem wir Folgendes entnehmen: Die Gesammtlänge des Canals beträgt bekanntlich 57·1 *km* seine minimale Wassertiefe 7·92 *m*, die mittlere Wasserspiegelbreite 52·43 *m*, die Sohlenbreite 36·58 *m*, und das totale Gefälle zwischen Eastham und Manchester 16·44 *m*. Ein von der Direction des Canales an die Handels- und Geschäftswelt Englands versendetes Rundschreiben theilt mit, dass alle im Jahre 1894 den Canal bis Manchester benützenden Seeschiffe frei von jeglicher Canalgebühr sind, dass auf dem Canal kein Lootsenzwang eingeführt wird, dass durch elektrische Beleuchtung die Benützbarkeit des Canales auch bei Nacht ermöglicht ist, und dass an allen Anlandestationen genügend viele Dampf- und hydraulische Krahne, Kippvorrichtungen u. dgl. zur Verfügung stehen. Ungemein interessant wird sich wohl der Concurrenzkampf zwischen den Eisenbahn-Frachtsätzen und jenen auf dem Canal in der Strecke Liverpool-Manchester gestalten, da die künftigen Canalfrachten durchschnittlich um 50 % billiger sein werden, als die bisherigen Bahnfrachten; hiedurch werden z. B. die 342 Spinnereien Manchesters und seiner Umgebung allein 1·7 Millionen Gulden an Fracht ersparen. Natürlich dürfte die Bahngesellschaft sofort ihre Frachtsätze niedriger stellen; diese Verbilligung kommt der Allgemeinheit zu Gute. 182 Schiffseigner mit mehr als 1.000 Dampfschiffen haben bereits die Benützung des Canales angesagt. Die Gesammtkosten des Canales, mit allen Häfen, Quais, Lagerhäusern, deren Ausrüstung mit Krahnen und Elevatoren, Kippvorrichtungen, elektrischer Beleuchtung, einschließlich des Ankaufes des Bridgewater-Canales, belaufen sich auf 15,000.000 Pfd. St. Bereits im zweiten Betriebsjahre 1895 erhofft man einen Gesammtverkehr von mindestens 4·4 Millionen Tonnen; hienach würden die Totaleinnahmen 904.000 Pfd. St. betragen, denen Ausgaben im Gesammtbetrage von 404·000 Pfd. St. gegenüberstehen. Der sich somit ergebende Reingewinn von 500.000 Pfd. St. entspricht einer 6·26%igen Dividende des 8,000.000 Pfd. St. betragenden Actiencapitales.

„Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines." 1894. 2.

Patent-Angelegenheiten.

Eintheilungs-Schema der Patente in Classen.

(Dieses Schema ist vom deutschen Reichs-Patentamte aufgestellt und seit 1891 vom österreichischen Handelsministerium als Patentbehörde für Österreich angenommen worden.)

1. **Aufbereitung** von Erzen, Mineralien, Brennstoffen.
   Abdampfen, siehe Salinenwesen, Zuckerfabrication.
   Alkalien, siehe Soda.
   Appretur, siehe Bleichen.
2. **Bäckerei.**
3. **Bekleidungsindustrie**, außer Nähmaschinen, s. d.
4. **Beleuchtungsgegenstände**, vgl. Gasbereitung und Fettindustrie.
5. **Bergbau**, Brunnenbau, Tunnelbau. Gewinnung, Förderung, Erd- und Gesteinbohren, Sprengen, außer Sprengstoffe.
6. **Bier, Branntwein**, Wein, Essig, Hefe.
   Billard, siehe Sport.
7. **Blech- und Drahterzeugung** und Verarbeitung.
8. **Bleichen**, Färben, Zeugdruck und Appretur.
9. **Borstenwarenfabrication**, Bürsten, Besen, Pinsel.
   Branntwein, siehe Bier.
10. **Brennstoffe**, Verkohlung, Verkokung, Briquettfabrication, Mineralöl und Theerindustrie, vergl. Aufbereitung, Fettindustrie, Gasbeleuchtung.
    Brückenbau, siehe Eisenbahnbau.
11. **Buchbinderei**, feine Lederarbeiten.
12. **Chemische Apparate** und Processe, nicht besonders benannte.
    Chirurgie, siehe Gesundheitspflege.
    Conserven, siehe Nahrungsmittel.
    Desinfection, siehe Gesundheitspflege.
    Destillierapparate, siehe Bier.
13. **Dampfkessel** nebst Ausrüstung.
14. **Dampfmaschinen**, außer Locomotiven (siehe Eisenbahnbetrieb) und Schiffsmaschinen (siehe Schiffbau).
    Draht, siehe Blech- und Draht-Erzeugung.
15. **Druckerei**, Geräthe und Maschinen, Verfahrungsweisen etc. außer Zeugdruck (siehe Bleichen).
16. **Düngerbereitung**
17. **Eisbereitung** und Aufbewahrung.
18. **Eisenerzeugung.**
19. **Eisenbahn-, Straßen- und Brückenbau.**
20. **Eisenbahnbetrieb und Fahrzeuge.**
21. **Elektrische Apparate und Telegraphie.**
    Elfenbein, siehe Horn.
    Erdbohren, siehe Bergbau.
    Erze, siehe Aufbereitung.
    Essig, siehe Bier.
22. **Farbstoffe**, Firnisse, Lacke.
    Fächer, siehe Hand- u. Reisegeräthe.
    Färberei, siehe Bleichen.
    Feilenhauerei, siehe **Metall**bearbeitung, mechanische.
23. **Fettindustrie**, Kerzen, Seifen, Leuchtstoffe, vergl. Brennstoffe.
    Feuerlöschgeräthe, siehe Rettungswesen.
24. **Feuerungsanlagen**, Roste, Rauchverzehrung, vergl. Heizungsanlagen.
    Feuerwerkerei, siehe **Sprengstoffe.**
    Filzbereitung, siehe **Hut**fabrication.
    Firniss, siehe Farbstoffe.
    Fischbein, siehe Horn.
    Flachs, siehe Gespinnstfasern.
25. **Flechtmaschinen**, Strickmaschinen, Posamentierwarenfabrication.
    Fleischbearbeitung, siehe Schlächterei.
    Förderung, siehe Bergbau.
    Formerei, siehe Gießerei.
    Galvanoplastik, siehe Metallbearbeitung, chemische.
26. **Gasbereitung**, Beleuchtung u. Heizung.
    Gaskraftmaschinen, siehe Luft- und Gaskraftmaschinen.
27. **Gebläse**, auch Lüftungsvorrichtungen.
28. **Gerberei**, Leimbereitung, Lederbearbeitung.
    Geschosse, siehe Schusswaffen.
29. **Gespinnstfasern**, Gewinnung und Zubereitung.
    Gesteinbohren, siehe Bergbau.
30. **Gesundheitspflege**, Chirurgie, Medizin, Pharmacie, Desinfection.
    Gewehre, siehe Schusswaffen.
31. **Gießerei**, Formerei.
    Glätten, siehe Bleichen.

2 **Glas.**
Gutta-Pertja, siehe Horn.
Hähne, siehe Maschinenelemente.
3 **Hand- und Reisegeräthe,** Schirme, Stöcke, Fächer, Koffer, Taschen.
4 **Hauswirthschaftliche Geräthe,** Möbel, Waschmaschinen.
5 **Hebezeuge,** vergl. Bergbau.
Heizungsanlagen, vergl. Dampfkessel, Gasbereitung, Feuerungsanlagen.
7 **Hochbauwesen,** äußerer und innerer Ausbau des Hauses.
8 **Holz,** Erzeugnisse, Geräthe und Maschinen, vgl. Papierfabrication.
9 **Horn,** Elfenbein, plastische Massen.
10 **Hüttenwesen,** außer Eisenerzeugung.
Hufbeschlag, siehe Pferdegeschirr.
11 **Hutfabrication,** auch Filzbereitung.
12 **Instrumente** für Messungen und Beobachtungen, optische physikalische, chemische, Zeichneninstrumente, Compasse, Zählwerke, Rechenmaschinen, Waagen etc.
Jagdgeräthe, siehe Sport.
Kabel, siehe Seilerei.
Kanonen, siehe Schusswaffen.
Kautschuk, siehe Horn.
Klöppeln, siehe Flechtmaschinen.
Knöpfe, siehe Kurzwaren, Horn.
Koffer, siehe Hand- und Reisegeräthe.
13 **Korbflechterei,** Rohrflechterei.
Küchengeräthe, siehe Hauswirtschaft.
14 **Kurzwaren,** Knöpfe, Schnallen, Beschläge.
Lacke, siehe Farbstoffe.
15 **Land- und Forstwirtschaft,** Garten- und Weinbau, Zootechnik.
Leder, siehe Gerberei, Buchbinderei, Sattlerei.
Leim, siehe Gerberei.
Leuchtstoffe, siehe Fettindustrie, Gasbeleuchtung.
Locomotiven, siehe Eisenbahnbetrieb.
16 **Luft- und Gaskraftmaschinen.**
Luftschiffahrt, siehe Sport.
Mähmaschinen, siehe Landwirtschaft.
Mangeln, siehe Bleichen, Hauswirtschaft.
17 **Maschinenelemente.**
Melasse, siehe Zucker.
Messer, siehe Schneidewerkzeuge.
18 **Metallbearbeitung,** chemische.
19 **Metallbearbeitung,** mechanische, Werkzeugmaschinen, Werkzeuge.
Mineralöl, siehe Brennstoffe.
Möbel, siehe Hauswirtschaft.

50. **Mühlen,** Getreidemühlen, Zerkleinerungsmaschinen aller Art.
51. **Musikalische Instrumente.**
Nachtstühle, siehe Hauswirtschaft.
Nadeln, siehe Blech- und Drahterzeugung.
52. **Nähmaschinen.**
53. **Nahrungsmittel,** Aufbewahrung und Zubereitung.
Optische Instrumente, siehe Instrumente.
54. **Papiererzeugnisse,** auch Buchbinderei.
55. **Papierfabrication.**
56. **Pferdegeschirr.**
Pharmacie, siehe Gesundheitspflege.
57. **Photographie.**
Physikalische Apparate, siehe Instrumente.
Plattierung, siehe Blech- und Drahterzeugung.
Pochwerke, siehe Mühlen, Aufbereitung.
Polieren, siehe Schleifen.
Posamentierwaren, siehe Flechtmaschinen.
Pottasche, siehe Soda.
58. **Pressen,** nicht besonders genannte.
59. **Pumpen,** Wasserhebewerke, vergl. Gebläse.
Rechenmaschinen, siehe Instrumente.
Reepschlägerei, siehe Seilerei.
60. **Regulatoren** für Kraftmaschinen.
Reisegeräthe, siehe Hand- und Reisegeräthe.
61. **Rettungswesen,** Geräthe, Maschinen, Vorrichtungen.
Roste, siehe Feuerungsanlagen.
62. **Salinenwesen.**
63. **Sattlerei** und Wagenbau, außer Eisenbahnwagenbau (siehe Eisenbahnbetrieb).
64. **Schankgeräthschaften,** Flaschenverschlüsse, Getränkpumpen, Spülvorrichtungen etc.
Scheeren, siehe Schneidwerkzeuge.
Schießpulver, siehe Sprengstoffe.
65. **Schiffbau** und Schiffsbetrieb, Schiffsdampfmaschinen.
Schirme, siehe Hand- und Reisegeräthe.
66. **Schlächterei** und Fleischbearbeitung.
67. **Schleifen** und Polieren.
Schleusen, siehe Wasserbau.
Schlichten, siehe Bleichen.
Schlittschuhe, siehe Sport.
68. **Schlosserei,** Erzeugnisse und Geräthe.
Schmiederei, siehe Metallbearbeitung, mechanische.

69. **Schneidewerkzeuge,** Messer, Scheeren, Hacken, Äxte, Hieb- und Stichwaffen.
70. **Schreib- und Zeichnenmaterialien.**
71. **Schuhwerk,** Erzeugnisse, Geräthe und Maschinen.
72. **Schusswaffen,** Kanonen, Gewehre, Geschosse.
73. **Seilerei,** Reepschlägerei, auch Telegraphenkabel.
74. **Signalwesen,** vergl. Eisenbahnbetrieb.
75. **Soda,** Pottasche und Alkalien.
    Spiele, siehe Sport.
76. **Spinnerei.**
    Spitzenfabrication, siehe Flechtmaschinen.
77. **Sport,** Spiele, Turnerei, Schlittschuhe, Jagd und Fischerei, Luftschiffahrt.
78. **Sprengstoffe,** Zündwaren, Feuerwerkerei.
    Stampfwerke, siehe Mühlen.
    Stärke, siehe Zucker.
    Stöcke, siehe Hand- u. Reisegeräthe.
    Straßenreinigung, siehe Eisenbahn-, Brücken- und Straßenbau.
79. **Tabak.**
    Theer, siehe Brennstoffe.
80. **Thonwaren-,** Stein-, Cementindustrie
    Torf, siehe Brennstoffe.
    Torpedo, siehe Sprengstoffe.
81. **Transportwesen,** Verladung, Verpackung nicht besonders benannt, vergl. Eisenbahnbetrieb, Schiffbau.
82. **Trockenvorrichtungen,** Darren.
    Turbinen, siehe Wind- und Wasserkraftmaschinen.
    Turngeräthe, siehe Sport.
83. **Uhren.**
    Ventilator, siehe Gebläse.
    Ventile, siehe Maschinenelemente
    Waagen, siehe Instrumente.
    Waffen, siehe Schusswaffen, Schneidwerkzeuge.
    Wagenbau, siehe Sattlerei.
84. **Wasserbau.** Fluss-, See-, Hafen-, Schleusen, Marschbau.
    Wasserhebewerke, siehe Pumpen.
85. **Wasserleitung,** auch Bäder, Abtritte, Canalisation, Filter.
    Wasserräder, Wassersäulenmaschinen, siehe Wind- und Wasserkraftmaschinen.
86. **Weberei.**
87. **Werkzeuge** und Geräthe, nicht besonders genannte.
88. **Wind- und Wasserkraftmaschinen.**
    Wurfräder, siehe Pumpen.
    Zählwerke, siehe Instrumente.
    Zerkleinerungsmaschinen, siehe Mühlen.
89. **Zucker- und Stärkefabrication.**

Übersicht der in den Monaten Juli und August 1893 ertheilten Privilegien.

Classe 8.

2335. Hornung Eugen in Wien und Liebl Rudolf in Madrid. Verbessertes Verfahren, um Gewebe und Papier wasserdicht und geschmeidig, sowie Stoffe aus wasserdichtem Papier haltbarer zu machen.

Classe 21.

2415. Zobel Albert und Buchmüller Fritz in München. Elektrische Glühlampe mit Ersatzglühfäden.

Classe 24.

2419. Kobylanski Anton, Med. Dr., in Wien. Vorrichtungen für Rauchverzehrung, Zugverstärkung, Ventilation und Heizung von Räumen.

Classe 31.

2438. Taussig Eduard in Bahrenfeld. Verfahren zur Reinigung von Metallen in ihrer Gussform, sowie zur Herstellung blasenfreier dichter Gusstücke.

Classe 33.

2444. Hermann Daniel in Wien. Zusammenlegbares und tragbares Zelt.

Classe 34.

2458. Kitschelt Rudolf in Wien. Mannschaftsbett.
2466. Schiller Max in Dortmund. Schrank zur Aufbewahrung von Zeichnungen.

Classe 37.

2488. Bensch & Capelle in Wien. Metallische Zimmerdecken aus perforiertem Wellblech zum Schutze der Gebäude gegen Ausbreitung von Schadenfeuer.
2489. Chesebrough Robert Augustus in New-York. Verbesserung im Bedecken von Dächern und Fussböden.
2490. Danielovsky Josef in Wien. Hängende Laufgerüste.
2497. Gruber Sebastian in München. Eiseneinlagen für Gewölbe, Wände etc.
2498. Gsottbauer Josef Carl in Wien. Herstellung zusammenstellbarer und transportabler Gebäude für Baraken, Spitäler etc.
2500. Honus Anton in Wien. Neuartige Deckenconstruction.
2504. Joly Hubert in Wittenberg. Gitterträger.
2507. Kraft Karl in Heilbronn. Verfahren zur Herstellung von Decken aus Beton- oder anderer Erhärtungsmasse zwischen eisernen Trägern.
2508. Kühn Albin in Heidelberg. Gerüsthalter mit Ringklammer und Kette.
2509. Ludwig Franz in Jägerndorf. Doppelfalzziegel für Gewölbe und Decken.
2510. Mader Ignaz in Pottenstein und Stölzle's C. Söhne in Wien. Neuerungen an Glasdächern.
2512. Sonntag Emil Oswald in Dresden. Beton-Hohldecken.
2515. Wayss Gustav Adolf in Berlin. Neuartige Herstellung von Mauerwerk aus Steinen mit in die Mörtelfugen oder Auskehlungen der Steine eingebetteten Metalleinlagen.
2517. Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Zöptau. Herstellung einer genügend tragfähigen Stiegenstufe aus einem Stück glatten oder gerippten Blech durch Abbiegen oder Aufrollen der Blechkante.

Classe 42.

2529. Boas Felix in Potsdam und Weinmann Samuel in Charlottenburg. Control-Metermaß.
2530. Feldmayer Josef und Sturm T. in München. Zirkel zum Ziehen von Spiralen.
2531. Haselhofer Josefine und Habrich Emilie in Graz. Visirmaßstab für Zeichner.

Classe 44.

2548. Schwaab E. H., Firma in Prag. Neuerungen an Säbelkuppeln.

Classe 45.

2571. Schmied Alfred, Dr., in Wien. Verschließbarer Hafersack mit schlauchartigen Enden.

Classe 46.

2578. Chaigneau Charles in Clermont-Ferrand. Verwertung der durch das Einsaugen und Ausblasen eines Luftstromes veranlassten Kraftäußerungen zur Fortbewegung von Körpern in der Luft.

Classe 49.

2599. Bleckmann Joh. E. in Mürzzuschlag. Verbesserung von aus Blech gepressten Schaufeln.
2601. Mannesmann Reinhard in Remscheid-Bliedinghausen. Träger und Stützen aus nahtlosen Röhren.

Classe 56.

2632. Foest Eduard und Handler Otto in Wien. Sattelzwiesel aus Aluminium.
2633. Niemilowitz Carl in Wien. Plastisches Sattelkissen.
2634. Refard Georg und Mayer Conrad in Hannover. Selbstthätiger Nachgurter für Pferde.

Classe 63.

2658. Rakus Leo in Witkowitz. Rad für schwere und leichte Fuhrwerke.

Classe 70.

2693. Nikel Hugo Ludwig in Wien. Tuschapparat, anwendbar auch für Tinte, flüssige Farben und sonstige Flüssigkeiten.

Classe 72.

2698. Actiengesellschaft Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Ein drehbar im Lafettenschwanz gelagerter, unter elastischem Druck stehender Bremssporn für Räderlafetten.

Classe 72.

2699. Anders August in Görlitz. Abzugs-Controlapparat.
2700. Bex Frederick in Washington. Vorrichtung zur Handhabung schwerer Geschütze.
2701. Durst Murray Haines in Wheatland. Neuerungen an Magazingewehren.
2702. Florian Emil & Co. in München. Wischstock für kleincaliberige Gewehre.
2703. Krnka Carl in Weinberge-Prag und Hebler Wilhelm in Küssnacht. Neues Geschoss für Feuerwaffen.
2704. Lockwood Thomas J. in Muncie. Doppelter Schlossmechanismus für Gewehre.
2705. Marga A. in Brüssel. Differenzial-Patronen für Feuerwaffen.
2706. Maxim Nordenfelt Guns and Amunition Company Limited in London. Neuerungen im Füllen der Zuführungsbänder zur Zuführung von Patronen zu Geschützen und an Vorrichtungen hiefür.
2707. Mercier Elie, Dr., in Conques. Scheibe mit selbstthätiger Anzeigevorrichtung.
2708. Mieg Armand in Heidelberg. Geschosse aus leichtem Material für Zielübungen.
2709. Roth G. in Wien. Neue Anordnung einer Initialzündung für schwer entzündliche Pulvergattungen.
2710. Sauer J. P. & Sohn, Firma in Suhl. Verbindung von Gewehrläufen mit dem Verschlusstücke.
2711. Timby Theodore Ruggles in Washington. Drehthurmbefestigung.
2712. Waffenfabrik Mauser in Oberndorf. Patronenabsteller für Magazingewehre.
2713. Wawra Franz in Braunau am Inn. Neue Lade- und Entladevorrichtung für Stahlpatronen zum Zimmergewehrschießen.
2714. West Derrik Summer in Boston. Neuerungen an Hinterladergewehren.
2715. Wood Thomas Pape in Bristol. Patronenfüllmaschine.

Classe 78.

2733. Lorenz Paul in Berlin. Sicherheits-Zündspänchen.
2734. Thowless Orlando Morton in Newark. Sprengvorrichtung.

Classe 2.

2772. Kleinpeter Franz in Wien. Apparat zur Vorbereitung des Teiges für Herstellung von Backwaren.
2773. Kubala Ludwig in Kgl. Weinberge. Neuerungen an Backöfen.

Classe 3.

2774. Bilkovský Johann in Wien. Neue Fütterung von Uniformkappen und Mützen jeder Art.
2779. Janeba Josef in Wien. Befestigungsart von Krägen und Militär-Uniform-Cravatten mittels Federkraft.

Classe 12.

2823. Delhotel Edmond und Moride Edouard in Paris. Neuerungen an schnellarbeitenden Sandfiltern.
2825. Fabrik technischer Apparate Heinrich Stockheim, Firma in Mannheim. Verfahren und Apparat zur Herstellung von trockenen, sterilen Filterkuchen aus Faserstoff.
2826. Féraud Joseph in Mustapha. Verfahren und eine Vorrichtung zum Filtrieren.
2834. Kohl Hugo in Euskirchen. Continuierlicher Filtrierapparat.
2841. Sonnenschein Max in Wien. Saugfilter mit auswechselbaren Filterscheiben, verwendbar mit oder ohne Filtermaterial.

Classe 18.

2876. Sentinella Robert Louis in London. Neues metallisches Flussmittel zur Verwendung beim Eisen- und Stahlguss.

Classe 19.

2884. Přášil Franz in Kgl. Weinberge. Zerlegbare Eisenconstruction mit Bolzenverbindung in der Achsenrichtung.

Classe 34.

2985. Getzl Isidor in Wien und Getzl Josef in Klosterneuburg. Waschapparat für Kasernen, Spitälern etc.

Classe 37.

3051. Breymann Gustav, von, in Budapest. Sicherheitsconstruction für Plattencorridore und Balcone.
3040. Holzer Ferdinand in Mödling. Gussdecken-Construction.
3042. Kunz Julius und Hofgräff Arthur, Dr. med., in Wien. Zerlegbare Baracke.

Classe 42.

3070. Buzeman Cornelius in Mittweida. Logarithmische Rechenscheibe.
3073. Faletti Eduardo in Rom. Distanzmesser.
3079. Kotzauer Wenzel in Wien. Neues Verfahren und Instrument zum Distanzmessen.
3080. Kutschera Max in Sarajevo. Flusstiefen-Autograph.
3081. Mayer Johann in Klausenburg. Distanzmesser für die Fusstruppen.
3082. Moll Leonhard in München. Messrad zum mechanischen Auftragen von Maßstäben auf Zeichnungen, Karten u. dgl.
3083. Rodenstock Alois in Dresden-Altstadt. Schrittzähler.
3088. Viotti Giuseppe in Collegno. Messtisch mit Fernglas, Höhenmessdiopter und zum Ablesen bestimmter, mit einem mittleren Nullpunkte versehener und sowohl einer Verschiebung als einer schwingenden Bewegung fähiger getheilter Latte.
3089. Weiß Ludwig und Dieterich Ludwig Maria in Wien. Universalmaßstab für Zeichner.

Classe 45.

3116. Hartmann Christian in Hannover. Auswechselbare, gerippte Federschärfe für Hufeisen, als Ersatz für Stollen und Griff.
3124. Ranftelshofer Carl in Wolfsberg. Hufeisen mit einschiebbarem Griffe.
3128. Tiedke H. in Eylau. Geschlossenes Hufeisen.

Classe 56.

3171. Damnitz Erich, von, in Krietschen. Zerlegbare Kandare.

Classe 61.

3183. Neracher William in Cleveland. Trockenröhrensystem für automatische Feuerlöschvorrichtungen mit verbesserter Form der automatischen Sprengvorrichtung.

Classe 65.

3202. Bonger C. in Leiden. Verbesserter Schiffsanker.
3203. Jones George Horatio in London. Schutzvorrichtung an Schiffen gegen Torpedos, Unterseefahrzeuge und Seeminen.

Classe 72.

3217. Barringer Daniel Moreau in Philadelphia. Visier für Feuerwaffen.
3218. Bidtel Friedrich in Nadelburg. Verfahren zur Erzeugung von absolut dichten Zündern für Geschosse (Artillerie- oder Torpedo-).
3219. Eisenwerke Gaggenau, Actiengesellschaft, Firma in Gaggenau. Verbesserte Schießscheibe.
3220. Griffiths William in Bexley Heath und Woodgate Herbert Ferdinand in Woolwich. Neuerung an Magazingewehren.
3221. Marga A. in Brüssel. Verbesserungen an Patronenausziehern bei Hinterladegewehren.
3222. Polte Eugen in Magdeburg-Judenburg. Verbesserungen an Metall-Patronenhülsen.
3223. Prenoszyl Ladislaus in Wien. Patronenfüllmaschine, insbesondere für rauchloses Pulver.
3224. Saenger Woldemar Horst in Klotzsche-Königswald. Trichterförmiger Schrottkörper für Schrottpatronen unter Benützung eines Schutzmantels für die Schrottformation.

Classe 74.

3226. Kloss Ernst in Stettin. Selbstthätiger elektrischer Feuermelder.

Classe 78.

3241. Actiengesellschaft Dynamit Nobel in Wien. Neue Methode der Herstellung von Nitrocellulosen und der hiezu erforderlichen Apparate.
3243. Rigg Arthur und Garvie James in London. Verbesserungen an Torpedos.
3244. Tatham Edwin in Balmain. Verfahren zur Herstellung eines als Betriebs- und Sprengmittel verwendbaren explosiblen Gases.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate November 1893.

Mit Ende October 1893 waren krank verblieben	10.394	Mann
Im Monate November 1893 sind neu erkrankt	28.132	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	91	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	10.628	Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	34	
Im Monate November 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	16.919	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	10.120	„
Zusammen	27.039	Mann
darunter als:		
genesen	24.502	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	99	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0·32	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.487	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	3.013	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.474	„

Bei den in Abgang gekommenen 27.039 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	1	—	Acuter Bronchial-Katarrh	2.560	—
Darm-Typhus	122	16	Lungen-Entzündung	187	22
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	719	—	Rippenfell-Entzündung	68	6
Blattern	6	1	Magen-Katarrh	1.257	—
Tuberculose der Lungen	54	13	Acuter Darm-Katarrh	1.212	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	621	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.769	—
Trachom	224	—	Wunddruck der Füße	1.264	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	92	36	0·10	Lemberg	91	36	0·48
Innsbruck	91	32	0·14	Budapest	91	38	0·25
Graz	96	26	0·15	Pressburg	77	26	0·35
Zara	81	29	0·18	Kaschau	86	32	0·19
Prag	121	32	0·47	Temesvár	85	36	0·42
Josephstadt	90	27	—	Hermannstadt	101	41	0·41
Krakau	98	38	0·56	Agram	101	48	0·49
Przemyśl	76	34	0·48	Sarajevo	77	37	0·41

Außerdem sind noch vorgekommen:

38 Selbstmorde und 4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Der erste schlesische Krieg 1740—1742. Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte. Zweiter Band: „Von Mollwitz bis zum Beginne des mährischen Feldzuges." Dritter Band: „Der Feldzug in Mähren und der Feldzug in Böhmen und Oberschlesien". Zusammen in einem Buche. Mit 20 Karten, Plänen und Skizzen. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893.

Die Abtheilung für Kriegsgeschichte des preußischen Generalstabes hat vor etwa drei Jahren mit der Publication der Bearbeitung der Kriege Friedrich des Großen begonnen, und wurde damals der erste Band, die Geschichte des ersten schlesischen Krieges bis zur Schlacht von Mollwitz enthaltend, ausgegeben. Nunmehr liegen hiefür mit dem zweiten und dritten Bande, Fortsetzung und Schluss vor.

Das ausgezeichnete Werk bietet, Dank gewissenhafter Ausnützung aller verfügbaren Quellen, nicht nur eine detaillierte Darstellung der preußischen Operationen, sondern vielmehr ein überaus mannigfaltiges Bild der gesammten damaligen politischen und militärischen Verhältnisse der am Kriege betheiligten Mächte, und eine eingehende Erörterung aller beachtenswerten Begebenheiten.

Im allgemeinen zeigt zwar der erste schlesische Krieg, den die Schlussbetrachtung als „ersten praktischen Lehrgang in der Kriegführung für Friedrich und seine Friedensarmee" kennzeichnet, den großen König noch nicht auf dem Höhepunkte seines Könnens. Dennoch ist das Werk nicht allein von historischem Interesse, da ungeachtet der heute gänzlich geänderten Anschauungen über Krieg- und Gefechtführung, auch mannigfach militärische Momente von hervorragendem Interesse sich ergeben, so Friedrichs Thätigkeit bei Ausbildung und Schulung seiner Truppen in den Lagern von Strehlen und Grottkau, die österreichische Volksbewaffnung und die zahlreichen Episoden des kleinen Krieges, die Fluctuationen der Politik und deren Einfluss auf die Operationen, des Königs kühne Gegenoffensive mit 21 Bataillonen in der Schlacht von Chotusitz, und manches andere.

Artillerie- und Ingenieurwesen spielen in diesem Feldzuge, obwohl derselbe in die Kategorie der Positionskriege gehört und vielfach das Streben nach dem Besitze fester Plätze zeigt, keine besondere Rolle.

Die Artillerie wird im Gefechte anfangs noch zerstreut verwendet (Regimentsgeschütze), tritt jedoch später schon vereint, meist an den Flügeln der Gefechtslinie auf.

In den Lagern von Mollwitz und Göttin befasst sich der König persönlich eingehend mit der Instruierung seiner Truppen. Bezüglich der Artillerie sagt hier das Werk: „König Friedrich hatte von Anfang an die große Bedeutung erkannt, welche die Artillerie in der Zukunft gewinnen musste, und lebhaft beschäftigen sich seine Gedanken mit einer Verbesserung dieser Waffe in Herstellung und Verwendung".

„Bei Mollwitz war ein Theil der Geschütze verloren gegangen, weil sie sich in zu großer Entfernung von der Infanterie befunden hatten. Der König sah sich daher veranlasst anzuordnen, dass die Artillerie sich nur 50 Schritt vor dem ersten Treffen der Infanterie entwickeln und auf 1.000 Schritt vom Feinde das Feuer beginnen sollte. Später ordnete er dann an, dass schon auf 2.000 Schritte gefeuert werden sollte."

Nach Schilderung der über die Führung und Verwendung der Artillerie mit dem Fürsten Leopold gepflogenen Correspondenz, heisst es weiter:

„Solange die Artillerie hauptsächlich vor der Front der Infanterie Verwendung fand, wie es zu dieser Zeit üblich war, konnte an ein dauerndes Zusammenwirken beider Waffen nicht gedacht werden. Dem gegenüber fasste der König den Gedanken, von den Flügeln aus weittragende Geschütze wirken zu lassen, und gab damit den Anstoss zu einer ganz veränderten Verwendung seiner Angriffs-Artillerie.“ — — — „Nach einem im August ausgearbeiteten Angriffsentwurfe sollte die gesammte nicht eingetheilte Artillerie, in einer Stellung, auf dem Angriffsflügel vereinigt werden.“ — — —

„Neben der fehlerhaften Verwendung war dem König auch die Schwerfälligkeit seiner Geschütze aufgefallen. Er schrieb in diesem Sinne am 11. August an den Fürsten: ‚Ich bin gesonnen, vor Ew. Liebden unterhabende Armée auf das künftige Jahr eine neue Feldartillerie machen zu lassen, dergestalt, dass solche aus sechzig 3 Pfünder Canons bestehen soll, hingegen ich alle die 6 Pfünder abschaffen und umgießen lassen will, weil Erstere besser zu tractiren seyend und damit geschwinder gefeuert werden kann.‘“ — „Der Fürst theilte nicht ganz diese Ansicht“ etc.

Solche und ähnliche im Buche vielfach enthaltene Notizen, werden gewiss auch wertvolle Beiträge zur historischen Entwicklung der Artillerie bieten, die damals gerade in Österreich, durch die Thätigkeit des Fürsten Wenzel Liechtenstein, einen verhältnismäßig überraschenden Fortschritt in ihrer Ausgestaltung erfährt.

Befremdend erscheint nur, dass in der relativ wichtigsten Action des ganzen Feldzuges, der Schlacht von Chotusitz, eigentlich nur der Infanterie und Cavallerie entscheidende Thätigkeit zufällt, während die Artillerie nur wenig erwähnt wird.

Von bemerkenswerten Episoden des Festungskrieges verdienen die vierwöchentliche Belagerung von Brieg im April 1741, welche, sowie die Befestigung, eingehend beschrieben ist (Seite 21, Plan 3), dann die „Schein-Belagerung“ von Neisse (Seite 174), Erwähnung; letztere insbesondere als Curiosum, da es wohl nur zur Zeit der Cabinets-Kriege möglich war, dass Feindseligkeiten zum Scheine, trotz eines bereits erzielten fixen Abkommens, über den Zweck derselben, noch fortgesetzt wurden.

Der Handstreich von Breslau, am 10. August 1741, die Erstürmung von Prag am 26. November 1741, die durch Täuschung des Vertheidigers gelungene Einnahme von Glatz am 9. Jänner 1742, — anderseits die Einnahme der Festung Linz am 24. Jänner durch die Österreicher, vervollständigen das Bild, das über den damaligen Standpunkt der technischen und taktischen Mittel des Festungskrieges, durch die Schilderung der ersterwähnten größeren Unternehmungen, dem Leser geboten wird.

Nebst der chronologischen Darstellung der Begebenheiten, enthält jeder Band des Werkes einen „Anhang“, in welchem Bemerkungen, verschiedene Notizen, Details bezüglich der Quellen, Anführung von Correspondenzen und interessanten Documenten, sowie Erörterungen über anderweitige abweichende Angaben enthalten sind; hiedurch werden für das Detailstudium sehr wertvolle Anhaltspunkte geliefert.

Der bedeutende Umfang des Werkes, die vielfach complicierten Verhältnisse und große Zahl der oft wenig zusammenhängenden Detail-Operationen, die mit den politischen Strömungen zumeist im Zusammenhange stehen, machen es schwierig, eine Skizze des Feldzuges im Rahmen dieser Zeilen zu liefern. Wir beschränken uns daher auf kurze Inhaltsangabe.

Der vorliegende 2. Band enthält drei, der 3. zwei Abschnitte; ersterer behandelt hauptsächlich die Ereignisse des Jahres 1741, letzterer 1742.

Insbesondere beginnt der 2. Band mit Betrachtungen der politischen Verhältnisse und der militärischen Lage beider Theile nach der Schlacht von Mollwitz, der anfänglich abwartenden Haltung der Preußen und Österreicher und dem Eintritte Frankreichs in das Bündnis gegen Maria Theresia. Im weiteren Verfolge ist Neippergs Offensive über die Neisse, Friedrichs Gegenoperation, die Einnahme von Brieg und Breslau, der Vorstoß der Bayern und Franzosen im Donau-Thale bis Ybbs, dann Friedrichs Abfall von den Verbündeten durch das geheime Abkommen von Schnellendorf erörtert; letzteres bildet wohl den politisch interessantesten Moment des Feldzuges, auch insoferne, als mit dem Austritte des großen Königs aus der Kriegshandlung, sofort die Österreicher die Oberhand gewinnen.

Der Schlussabschnitt dieses Bandes bespricht Neippergs Vorrückung aus Mähren nach Böhmen, die Linksschwenkung der bereits bis St. Pölten und Krems vorgedrungenen Franzosen und Bayern, deren Vormarsch auf Prag und die Erstürmung dieser Stadt im Vereine mit den Sachsen, weiter die nächsten Maßnahmen der Österreicher in Böhmen, sowie Khevenhüllers glänzende Offensive im Donau-Thale, die Einnahmen von Linz, Passau, München und die Besetzung von Bayern durch dessen Truppen.

Mit dem Wiedereintritte des Königs Friedrichs in die Reihen der Gegner Maria Theresias und mit der Betrachtung über die beiderseitigen nächsten Maßnahmen schließt der 2. Band.

Der 3. Band zerfällt in zwei nach Kriegsschauplätzen gesonderte Abschnitte. Der erste derselben enthält den „Feldzug in Mähren" mit Beginn des Jahres 1742, Friedrichs Vorstoß bis Iglau und Znaim, seine Unternehmungen bis Brünn und die ungarische Grenze, die Mitwirkung der Verbündeten, sowie die nächsten Gegenmaßnahmen der Österreicher, deren Zögern endlich durch den energischen Befehl der entschlossenen, kühnen Monarchin beendigt wird.

Mit der Räumung Mährens durch die Preußen und Vorrückung der Österreicher nach Olmütz, sodann weiter über Brünn nach Böhmen, in der zweiten Hälfte April 1742, beginnt der zweite Abschnitt, der den Vormarsch der Theile gegen Prag, endlich das Zusammentreffen bei Časlau-Kuttenberg und die Schlacht von Chotusitz, sowie deren Folgen behandelt.

Besonders interessant ist hiebei Friedrichs gefahrvolle strategische Lage vor dieser Schlacht, dann deren Verlauf selbst geschildert.

Nach Besprechung der mißglückten Angriffe der Franzosen und Bayern, und des Austrittes Sachsens aus dem Vierbunde, wird endlich der Ausgang des Krieges erörtert, und in einer treffenden kurzen Schlussbetrachtung ein Überblick seiner Ergebnisse geboten. Hiebei wird neuerdings der Gegner Preußens, wie auch im Verlaufe des Werkes, mit aller Anerkennung gedacht, besonders aber in warmen, sympathischen Worten die glänzende Erscheinung der hochsinnigen österreichischen Kaiserin gewürdigt. (B. v. B.)

Nach Schilderung der über die Führung und Verwendung der Artillerie mit dem Fürsten Leopold gepflogenen Correspondenz, heisst es weiter:

„Solange die Artillerie hauptsächlich vor der Front der Infanterie Verwendung fand, wie es zu dieser Zeit üblich war, konnte an ein dauerndes Zusammenwirken beider Waffen nicht gedacht werden. Dem gegenüber fasste der König den Gedanken, von den Flügeln aus weittragende Geschütze wirken zu lassen, und gab damit den Anstoss zu einer ganz veränderten Verwendung seiner Angriffs-Artillerie.“ — — — „Nach einem im August ausgearbeiteten Angriffsentwurfe sollte die gesammte nicht eingetheilte Artillerie, in einer Stellung, auf dem Angriffsflügel vereinigt werden.“ — — —

„Neben der fehlerhaften Verwendung war dem König auch die Schwerfälligkeit seiner Geschütze aufgefallen. Er schrieb in diesem Sinne am 11. August an den Fürsten: ‚Ich bin gesonnen, vor Ew. Liebden unterhabende Armée auf das künftige Jahr eine neue Feldartillerie machen zu lassen, dergestalt, dass solche aus sechzig 3 Pfünder Canons bestehen soll, hingegen ich alle die 6 Pfünder abschaffen und umgießen lassen will, weil Erstere besser zu tractiren seyend und damit geschwinder gefeuert werden kann.‘“ — „Der Fürst theilte nicht ganz diese Ansicht“ etc.

Solche und ähnliche im Buche vielfach enthaltene Notizen, werden gewiss auch wertvolle Beiträge zur historischen Entwicklung der Artillerie bieten, die damals gerade in Österreich, durch die Thätigkeit des Fürsten Wenzel Liechtenstein, einen verhältnismäßig überraschenden Fortschritt in ihrer Ausgestaltung erfährt.

Befremdend erscheint nur, dass in der relativ wichtigsten Action des ganzen Feldzuges, der Schlacht von Chotusitz, eigentlich nur der Infanterie und Cavallerie entscheidende Thätigkeit zufällt, während die Artillerie nur wenig erwähnt wird.

Von bemerkenswerten Episoden des Festungskrieges verdienen die vierwöchentliche Belagerung von Brieg im April 1741, welche, sowie die Befestigung, eingehend beschrieben ist (Seite 21, Plan 3), dann die „Schein-Belagerung“ von Neisse (Seite 174), Erwähnung; letztere insbesondere als Curiosum, da es wohl nur zur Zeit der Cabinets-Kriege möglich war, dass Feindseligkeiten zum Scheine, trotz eines bereits erzielten fixen Abkommens, über den Zweck derselben, noch fortgesetzt wurden.

Der Handstreich von Breslau, am 10. August 1741, die Erstürmung von Prag am 26. November 1741, die durch Täuschung des Vertheidigers gelungene Einnahme von Glatz am 9. Jänner 1742, — anderseits die Einnahme der Festung Linz am 24. Jänner durch die Österreicher, vervollständigen das Bild, das über den damaligen Standpunkt der technischen und taktischen Mittel des Festungskrieges, durch die Schilderung der ersterwähnten größeren Unternehmungen, dem Leser geboten wird.

Nebst der chronologischen Darstellung der Begebenheiten, enthält jeder Band des Werkes einen „Anhang“, in welchem Bemerkungen, verschiedene Notizen, Details bezüglich der Quellen, Anführung von Correspondenzen und interessanten Documenten, sowie Erörterungen über anderweitige abweichende Angaben enthalten sind; hiedurch werden für das Detailstudium sehr wertvolle Anhaltspunkte geliefert.

ages ergänzen das Werk in vortheilhafter Weise und bietet namentlich die letztere Übersicht eine Fülle interessanten Details.

Die Beilagen: Übersichtskarte von Ober-Deutschland und Ober-Italien; Marengo 1800 und Hohenlinden 1800, gewähren erwünschte Behelfe für das Studium.

So kann denn das Werk Günthers nur bestens empfohlen werden, es bietet viel Neues und Interessantes. A. v. St.

Ansichten über Platz- und Wachtdienst. Entwurf zu einem Reglement über den Besatzungs- und Wachtdienst und das Verhalten bei Unruhen und Aufruhr. Von Oberst Carl von Elgger. Aarau 1893. Im Selbstverlage des Verfassers.

Im Auftrage des eidgenössischen Militär-Departements verfasst, behandelt der „Entwurf" in eingehender und sachlicher Weise im I. Theile unter dem Titel „Besatzungsdienst" die Benennung, bezw. Bezeichnung der Militär-Behörden, sowie deren Amtsthätigkeit zum Zwecke der Aufrechthaltung der Ordnung und Sicherheit. Der II. Theil trifft die Anordnungen für die Bezeichnung, Eintheilung der Wachten, den Wachtaufzug, die Ablösung und Obliegenheiten der einzelnen Wachten.

Der Verfasser spricht ausdrücklich immer von „Wacht" statt „Wache" und motiviert diese allerdings richtige Bezeichnung in der dem „Entwurf" beigeschlossenen Broschüre „Ansichten über Platz- und Wachtdienst".

Der letzte Theil behandelt das Verhalten bei Besetzung eines Landestheiles zum Zwecke der Unterdrückung von Unruhen und Aufruhr und erläutert im ersten Capitel die Stellung und Aufgabe des Truppen-Commandanten, im zweiten Capitel das Verhalten des Militärs.

Wenn sich der Verfasser in allen drei Theilen des längeren über die verschiedene Thätigkeit der Behörden, Commanden, Wachten und Truppentheilungen auslässt, so muss eben berücksichtigt werden, dass in einem Miliz-Heere, insbesondere die Officiere, in ungemein kurzer Zeit die nöthigen Dienstkenntnisse erwerben müssen. Die Routine, welche nur das Ergebnis langer Übung sein kann, geht hier ganz ab. Diesem Mangel kann nicht ein kurzes, sondern ein ausführliches Reglement abhelfen, aus welchem sich jeder in den besonderen Lagen Rath erholen kann.

Der „Entwurf" lehnt sich im ganzen maturgemäß an die in den Militär-Staaten bestehenden Vorschriften, bezüglich des Garnisons- und Wachtdienstes, sowie des Verhaltens bei Unruhen und Aufruhr an, trägt aber der militärischen Einrichtung der Schweiz vollste Rechnung.

Die früher motivierte Weitläufigkeit des Werkes beeinträchtigt die Übersichtlichkeit keineswegs, dient vielmehr nur dazu, die Klarheit zu erhöhen und unter den verschiedensten Verhältnissen präcise Verhaltungsmaßregeln zu ertheilen.

In einer dem „Entwurfe" beigegebenen Broschüre (Separatabdruck aus der „Allgemeinen Schweizerischen Militär-Zeitung") sind die Ansichten des Verfassers über „Platz- und Wachtdienst" in eingehender Weise klargelegt und orientiert diese Broschüre, auch den mit den militärischen Institutionen

der Schweiz nicht vertrauten Leser über manche Einzelheiten des „Entwurfes zum Reglement".

Beide Elaborate tragen den Stempel der gewissenhaften und gründlichen Arbeit an sich; der „Entwurf" gibt genaue und erschöpfende Vorschriften für die Aufrechthaltung der Ordnung und Sicherheit im Inneren des Landes ohne die militärische Kraft eines Miliz-Heeres im Frieden zu sehr in Anspruch zu nehmen. A. v. St.

Die Entwicklung der Feld-Artillerie in Bezug auf Material, Organisation und Taktik, von 1815 bis 1892. Mit besonderer Berücksichtigung der preußischen und deutschen Artillerie auf Grund dienstlichen Materials dargestellt von H. Müller, General-Lieutenant z. D. — E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1893.

In zwei voluminösen Bänden bringt der, an der Entwicklung des deutschen Artillerie-Systems hervorragend thätig gewesene Verfasser das Gesammtbild der in diesem Jahrhunderte stattgehabten Fortschritte und Neuerungen in allen die Feld-Artillerie betreffenden Fragen. Material, Organisation und Taktik der Feld-Artillerie finden daselbst eine gleich eingehende Besprechung.

Der 1. Band ist eine ergänzte Neu-Auflage des bereits im Jahre 1873 erschienenen Werkes und behandelt den Zeitraum von 1815 bis zum deutsch-französischen Kriege; der 2. Band ist der Entwicklung der Feld-Artillerie von 1870 bis 1892 gewidmet. Vornehmlich ist es dieser zweite Band, welcher ein erhöhtes Interesse zu beanspruchen vermag.

Der Verfasser schildert daselbst als Sachkundiger nicht nur alle in diesem Zeitabschnitte aufgetauchten Projecte, die durchgeführten Versuche, die bewirkten Neuerungen, sondern bringt auch auszugsweise das bemerkenswerteste aus der einschlägigen Fachliteratur und die Urtheile anerkannter Autoritäten über die jeweiligen artilleristischen Tagesfragen.

Über die neueren Geschützsysteme der Feld-Artillerie im allgemeinen, über das Einheits-Geschütz, die Schnellfeuerkanonen und Wurfgeschütze der Feld-Artillerie, über Neuconstructionen und Versuche auf dem Gebiete der Munition, über Munitions-Ausrüstung, die Herstellung der neuen Triebmittel und Sprengstoffe, über die Organisation der verschiedenen Feld-Artillerien und deren Eintheilung in der *Ordre de bataille*, über die Entwicklung der taktischen Vorschriften für die Feld-Artillerie und den Einfluss der neuen Gewehre und des rauchschwachen Pulvers auf die taktische Verwendung der Feld-Artillerie u. s. w. findet der Leser die eingehendsten Aufschlüsse.

Auch einen Blick in die Zukunft wirft bereits der Verfasser und findet, dass die Feld-Artillerien der Großstaaten, in nicht zu langer Zeit ein neues Geschützsystem annehmen müssen. Zum Theile zwingt hiezu, die durch die Gebrauchsdauer des bestehenden Materials mehr oder minder herabgesetzte Kriegsbrauchbarkeit desselben, zum Theile die eingetretene Verbesserung der Gewehre, hauptsächlich aber die mit der Einführung des neuen Pulvers zu erwartenden großen Fortschritte in der Leistungsfähigkeit der Geschütze. Eine Menge offener Fragen lassen aber zur Zeit das Geschütz der Zukunft noch nicht erkennen.

zuges ergänzen das Werk in vortheilhafter Weise und bietet namentlich die letztere Übersicht eine Fülle interessanten Details.

Die Beilagen: Übersichtskarte von Ober-Deutschland und Ober-Italien; Marengo 1800 und Hohenlinden 1800, gewähren erwünschte Behelfe für das Studium.

So kann denn das Werk Günthers nur bestens empfohlen werden, es bietet viel Neues und Interessantes. A. v. St.

Ansichten über Platz- und Wachtdienst. Entwurf zu einem Reglement über den Besatzungs- und Wachtdienst und das Verhalten bei Unruhen und Aufruhr. Von Oberst Carl von Elgger. Aarau 1893. Im Selbstverlage des Verfassers.

Im Auftrage des eidgenössischen Militär-Departements verfasst, behandelt der „Entwurf" in eingehender und sachlicher Weise im I. Theile unter dem Titel „Besatzungsdienst" die Benennung, bezw. Bezeichnung der Militär-Behörden, sowie deren Amtsthätigkeit zum Zwecke der Aufrechthaltung der Ordnung und Sicherheit. Der II. Theil trifft die Anordnungen für die Bezeichnung, Eintheilung der Wachten, den Wachtaufzug, die Ablösung und Obliegenheiten der einzelnen Wachten.

Der Verfasser spricht ausdrücklich immer von „Wacht" statt „Wache" und motiviert diese allerdings richtige Bezeichnung in der dem „Entwurf" beigeschlossenen Broschüre „Ansichten über Platz- und Wachtdienst".

Der letzte Theil behandelt das Verhalten bei Besetzung eines Landestheiles zum Zwecke der Unterdrückung von Unruhen und Aufruhr und erläutert im ersten Capitel die Stellung und Aufgabe des Truppen-Commandanten, im zweiten Capitel das Verhalten des Militärs.

Wenn sich der Verfasser in allen drei Theilen des längeren über die verschiedene Thätigkeit der Behörden, Commanden, Wachten und Truppenabtheilungen auslässt, so muss eben berücksichtigt werden, dass in einem Miliz-Heere, insbesondere die Officiere, in ungemein kurzer Zeit die nöthigen Dienstkenntnisse erwerben müssen. Die Routine, welche nur das Ergebnis langer Übung sein kann, geht hier ganz ab. Diesem Mangel kann nicht ein kurzes, sondern ein ausführliches Reglement abhelfen, aus welchem sich jeder in den besonderen Lagen Rath erholen kann.

Der „Entwurf" lehnt sich im ganzen maturgemäß an die in den Militär-Staaten bestehenden Vorschriften, bezüglich des Garnisons- und Wachtdienstes, sowie des Verhaltens bei Unruhen und Aufruhr an, trägt aber der militärischen Einrichtung der Schweiz vollste Rechnung.

Die früher motivierte Weitläufigkeit des Werkes beeinträchtigt die Übersichtlichkeit keineswegs, dient vielmehr nur dazu, die Klarheit zu erhöhen und unter den verschiedensten Verhältnissen präcise Verhaltungsmaßregeln zu ertheilen.

In einer dem „Entwurfe" beigegebenen Broschüre (Separatabdruck aus der „Allgemeinen Schweizerischen Militär-Zeitung") sind die Ansichten des Verfassers über „Platz- und Wachtdienst" in eingehender Weise klargelegt und orientiert diese Broschüre, auch den mit den militärischen Institutionen

Eingehend werden darin Vorschriften für die Ausbildung und Anwendung der Ziel-Aufklärung gegeben, welche infolge Einführung des rauchschwachen Pulvers, sehr in den Vordergrund tritt. Genügt die bisher geübte Recognoscierung des Zieles nicht, so werden Zielaufklärer, per Abtheilung 1 Officier und 3 Meldereiter, vorgesendet. Die Zielaufklärer gehen näher an den Gegner heran und suchen von vor- und seitwärts gelegenen, Übersicht gewährenden Punkten Einblick in die gegnerische Stellung zu gewinnen. Mit Rücksicht auf die großen Entfernungen und auf feindliche Cavallerie-Patrouillen müssen schnelle und ausdauernde Pferde für diesen Dienst benützt werden. Das Handbuch enthält eingehende Bestimmungen für das Verhalten dieser Zielaufklärer und ist schon deshalb beachtenswert. Hauptmann Schubert.

Los fusiles modernos en Austria-Hungría. *Estudios y Experiencias. Descripción detallada de las armas largas, en actual servicio en especial para Infantería y Caballería. José Boado y Castro, Capitan de Artillería. Imprenta de Henrich y Comp^a^. Barcelona 1893.*

Der in der königl. Waffenfabrik zu Oviedo thätige Artillerie-Hauptmann Boado hat es unternommen, auf Grund persönlich gewonnener Eindrücke und eines eingehenden Studiums von Originalquellen die Geschichte der Entwicklung der zweihändigen Feuerwaffen in Österreich-Ungarn während der letzten fünf Jahrzehnte zusammenzustellen; diese Arbeit bringt für uns zwar nichts Neues, verdient jedoch wegen der Richtigkeit ihrer Angaben volle Wertschätzung unsererseits und Empfehlung für die mit dem Stoffe Unbekannten.

Behandelt werden alle seit dem Transformations-System Wänzl M. 67 in Österreich-Ungarn bis auf die jüngste Zeit erprobten und eingeführten Gewehr- und Carabiner-Modelle, die Zimmergewehre u. dgl. m., wobei der Text durch vier hübsche, in Farbendruck, ähnlich den Schmidt'schen Tafeln ausgeführte Figurenblätter unterstützt wird.

Als Beispiel für die Aufmerksamkeit, mit welcher der Autor den Fortschritten gefolgt ist, möge seine genaue Citation der ballistischen Leistung des neuen rauchlosen Scheibchenpulvers für das k. und k. 8*mm* Gewehr M. 88/90 dienen.

Infolge des durch die vorliegende Arbeit wachgerufenen Vertrauens auf die Angaben des spanischen Autors, muss man den angekündigten nachfolgenden Studien über die Gewehrfrage in Deutschland, der Schweiz, in Belgien und Holland, namentlich in des Verfassers Heimatslande, mit regem Interesse entgegensehen; aber schon heute zollen wir der vorliegenden Arbeit über Österreich-Ungarn wie dem Fleiße ihrer Zusammenstellung gebührende Anerkennung. H. H.

Concepto del mando y deber de la obediencia (Cartas á Alfonso XIII). Por D. José Muñiz y Terrones, Teniente coronel de Infantería. Tomo II. Establecimiento tipográfico de Fortanet. Madrid, 1893.

Rasch ist dem erst vor kurzem besprochenen ersten Bande des großartig angelegten Sammelwerkes von Muñiz der zweite und Schluss-Theil gefolgt, welcher weitere 26 Briefe über nachstehende militärische und kriegsphilosophische Themen enthält:

Der III. Abschnitt, gewidmet den allgemein moralischen Tugenden des Soldaten, behandelt im 18. Briefe die Moralität und gute Sitte, im 19. Briefe den Charakter, im 20. die Dankbarkeit, Selbstverleugnung und Anhänglichkeit, im 21. die Uneigennützigkeit, im 22. die Redlichkeit. Der 23. Brief bespricht die Menschenfreundlichkeit, der 24. die Höflichkeit, endlich der 25., als letzter dieses Abschnittes, die Frömmigkeit (Gottesfurcht).

Das IV. Hauptstück umfasst in 7 Briefen die militärischen Tugenden: Vaterlandsliebe, Kriegersitte, Wachsamkeit, Genauigkeit und Beharrlichkeit, Ehre und Treue, Ehrbegierde und Streben nach Ruhm, moralischer und physischer Muth, Mäßigkeit und Geduld.

Im V. Abschnitte sind die Standespflichten erörtert, u. zw. befasst sich der 33. Brief mit dem Soldaten, der 34. und 35. mit den Unterofficieren bezw. Officieren im allgemeinen; der 36. Brief ist den Truppen-Commandanten, der 37. den Generalen gewidmet. Brief 38 spricht vom Commandanten irgend eines festen Platzes, 39 über den Oberbefehlshaber, 40 von der verantwortlichen Regierung. Der 41. Brief betitelt sich „Der König", im 42. ist das beschauliche Leben eines alten Kriegers geschildert.

Die vorstehende titelweise Anführung der 26, auf 684 Seiten verbreiteten Briefe des II. Bandes lässt allein schon die Vielseitigkeit und die eingehende Behandlung des Stoffes erkennen.

Außerdem schließt sich dem Werke noch eine chronologische Aufzählung der darin am meisten citierten 70 Schlachten und Feldzüge (meist aus der spanischen Kriegsgeschichte) an, worauf ein langes alphabetisches Register der hervorragendsten im Werke genannten Regenten, Generale, Politiker und Schriftsteller der verschiedensten Zeitperioden und Nationen folgt. Die altösterreichische Armee ist darin vor allem durch des unsterblichen Siegers von Aspern „Grundzüge der Strategie" und sonstigen Meisterschriften vertreten; weiter finden sich die Namen: F. M. Ott, Felix Wimpffen, Clam-Gallas, und aus älterer Zeit namentlich Montecuccoli und Kaiser Max I.

Ein alphabetisches Sach-Register über die behandelten Materien und ein Katalog der am ausgiebigsten zu Rathe gezogenen Werke, bezw. Autoren, bilden den Schluss der Arbeit.

Nach Durchsicht dieses zweiten Volumens drängt sich neuerlich volle Bewunderung für die weitreichende Quellenkenntnis und -Verwertung des spanischen Autors auf, welcher auch nur dadurch imstande war, seine eigenen Thesen über die ethischen Grundlagen des Soldatenstandes durch zahlreiche Aussprüche erfahrener und erprobter Männer zu unterstützen. Dergestalt ward eine großartige, interessanten Fundgrube für das Vertiefen in philosophische Studien über unseren Stand geschaffen. Das Werk verdient die Anerkennung aller militärischer Kreise. H. H.

Eingelaufene Bücher.

Almanach für die k. und k. Kriegs-Marine 1894. Mit Genehmigung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Marinesection, herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Mit 150 Panzerschiffskizzen. Neue Folge: XIV. Jahrgang. Pola. In Commission bei Gerold & Comp. Wien. Preis 4 Mark.

Geschichte der Festungen Danzig und Weichselmünde bis zum Jahre 1814 in Verbindung mit der Kriegsgeschichte der freien Stadt Danzig von G. Köhler, Generalmajor z. D. etc.

Erster Theil bis zum Jahre 1734. Mit 14 Skizzen und Plänen, wovon 5 in Lichtdruck.

Zweiter Theil von 1734 bis 1814. Die Belagerung Danzigs von 1734, 1807 und 1813. Mit 6 Skizzen und Plänen, wovon 4 in Lichtdruck.

Verlag von Wilhelm Koebner (Inhaber: M. und H. Marcus). Breslau 1893. Ladenpreis Mark 40.

Ergänzungsheft, die Schlachten von Tagliacozzo und Courtrai betreffend, zu dem Werke **Entwicklung des Kriegswesens und der Kriegführung in der Ritterzeit,** von G. Köhler, Generalmajor z. D. etc. Verlag von Wilhelm Koebner (Inhaber: M. und H. Marcus). Breslau 1893. Preis Mark 1.

Metz durch Panzerfronten vertheidigt. Ein Vorschlag zur taktischen Reform des Festungskrieges von Julius Meyer, Hauptmann. Mit drei Plänen und einer Reliefkarte der Umgebung von Metz. Verlag von J. Huber. Frauenfeld 1894. Preis Mark 4.80.

Die kommenden Feldgeschütze. Von R. Wille, Generalmajor z. D. Mit mehreren Abbildungen. Berlin. Verlag von R. Eisenschmidt. 1893. Preis Mark 3.50.

Die Elektricität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung. Für Jedermann verständlich, kurz dargestellt von Bernhard Wiesengrund. Mit 44 Abbildungen. Verlag von H. Bechhold. Frankfurt a. M. Preis Mark 1.

Anfangsgründe der Zahlen- und Raumgrößen-Lehre. Im Auftrage der früheren königlich preußischen General-Inspection der Artillerie und mit Zustimmung der jetzigen königlich preußischen General-Inspection der Fuß-Artillerie zum Gebrauche als Leitfaden bei dem mathematischen Unterrichte in den Regimentsschulen der Artillerie, sowie zur Benützung beim Selbstunterrichte bearbeitet, von R. Foth, Feuerwerksmajor a. D. Mit 135 in den Text gedruckten Holzschnitten. Vierte Auflage. Verlag von Carl Meyer (Gustav Prior). Hannover 1894. Preis Mark 2.50.

Russische Schreibschule. Ein Schnell-Kursus zur Erlernung der russischen Schreibschrift mit beigegebener Accentuation und Übersetzung von Gerhard, Premier-Lieutenant der Landwehr. Raimund Gerhard, Leipzig.

L'Europe militaire. Revue bi-mensuelle. Directeur: N. de Pavlow. Première année. No. 1, 1er janvier 1894. Paris, Rue Montmartre 167. Prix de l'abonnement: Union postale un an 30 Francs, six mois 16 Francs. Le numero 1 Franc.

Wiener photographische Blätter. Herausgegeben vom Camera-Club in Wien. Redacteur: Professor F. Schiffner. I. Jahrgang 1894. Nr. 1. Verlag des Camera-Clubs. Zu beziehen durch R. Lechner (Wilhelm Müller), k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung. Wien 1894. Abonnementspreis per Jahrgang 7 fl. 20 kr.

Die photo-elektrischen Projections-Apparate der Vorfeldbeleuchtung.

Von

Carl Exler,

k. und k. Hauptmann im Genistabe.

(Mit 3 Tafeln und 2 Figuren im Texte.)

Die gegenwärtig fast in allen Heeren und Kriegsmarinen der Militärstaaten Europas eingeführten elektrischen Beleuchtungs-Apparate basieren auf der Ausnützung des elektrischen Lichtes in photo-elektrischen Projections-Apparaten, und zwar zur Beleuchtung des Vorfeldes von Festungen, der Hafeneingänge, oder der Umgebung von Kriegsschiffen.

Die für das elektrische Licht nothwendige Elektricität wird mittels maschineller Vorkehrungen (Dampf- und Petroleummotoren, etc.) erzeugt; die erzeugte Elektricität wird sodann durch entsprechende Kabel in die lichtprojicierenden Apparate geführt, und dort in Wärme, bezw. Licht umgewandelt. Das entwickelte Licht wird mittels des lichtprojicierenden Apparates ins Vorfeld geworfen, um die aufzuhellende Terrainstrecke, oder das Object, etc., behufs Beobachtung, zu beleuchten. Die Beobachtung des erzielten Lichteffectes geschieht meist von einem besonderen Stande, dem Beobachtungsstande, mittels optischer Hilfsmittel, oder mit freiem Auge.

Den wichtigsten Theil eines elektrischen Beleuchtungs-Apparates bildet nun der oben erwähnte photo-elektrische Projections-Apparat. Es soll nun Zweck des vorliegenden Aufsatzes sein, die gegenwärtig in den kontinentalen Heeren vorkommenden wesentlichsten Typen von Lichtprojectoren in ihrer Zusammensetzung, bezw. Detail-Einrichtung vorzuführen.

Die Licht-Projectoren.

Dieselben enthalten die elektrische Lichtquelle (Lampe) und werfen die von derselben ausgehenden Lichtstrahlen, nach Reflexion durch einen das Projectoren-Gehäuse abschließenden Projections-Spiegel, ins Vorfeld.

Sie werden im allgemeinen so gebaut, dass sie nebst den zuvor genannten zwei Hauptbestandtheilen, dem Spiegel und der

elektrischen Lampe, noch entsprechende Einrichtungen besitzen, um einerseits den Lichtstrahl richtig dirigieren, anderseits den elektrischen Lichtbogen behufs normaler Entwicklung richtig beobachten und einstellen zu können.

Zu diesen letzteren Einrichtungen gehört das Vorhandensein entsprechender Antriebsvorrichtungen, sowie die Anwendung von optischen Hilfsapparaten.

Je nachdem nun ein Projector von Hand aus, oder automatisch, d. i. durch die Arbeit eines Theiles des in die Lampe eintretenden Stromes, betrieben werden kann, gibt es wieder verschiedene Projector-Constructionen.

Im allgemeinen werden die Projectoren (oder Scheinwerfer) nach der Öffnungsweite des zugehörigen Projections-Spiegels, sowie nach der entsprechenden Constructionsfirma benannt, z. B. „90*cm* Schuckert-Scheinwerfer", „60*cm* Mangin-Projector" etc. Hinsichtlich ihrer Bauart kann man hauptsächlich drei Hauptformen von Licht-Projectoren unterscheiden, bei welchen nach ihrem Zwecke wieder entsprechende Veränderungen eintreten können, u. zw.:

1. Licht-Projectoren für die Landarmee. Je nachdem dieselben für die Küstenvertheidigung, für den Dienst in den Lagerfestungen, oder für Gebirgsbefestigungen bestimmt sind, richtet sich die Größe und Bauart derart, dass es bei denselben auf eine möglichst große Leichtigkeit des Gesammtmaterials ankommt.

Diese Projectoren können entweder mobil, auf entsprechenden Fuhrwerken, oder stabil, auf vorbereitetem Postamente, verwendet werden.

Dort, wo eine große Portée (4.000 bis 6.000*m*) erreicht werden soll, wie dies z. B. bei der Küstenvertheidigung und bei Lagerfestungen verlangt wird, werden möglichst große Typen — also 75 oder 90*cm* eventuell 150*cm* Licht-Projectoren — verwendet.

Im Gebirge, wo die Tragweite des Projectors geringer sein kann (2.000 bis 2.500*m*) und wo die Luft in der Regel auch klarer ist, genügen 60*cm* Projectoren, die ihrer Transportabilität wegen sehr leicht gehalten werden.

2. Projectoren für die Kriegsmarine. Dieselben für die Verwendung auf Kriegsschiffen bestimmt, enthalten größere — 60, 75, 90*cm* — und kleinere — 30, 40 und 45*cm* — Typen. Sie sind ebenfalls ganz speciell und für eine möglichst bequeme Handhabung construiert.

3. Die Projectoren für die Handelsmarine beschränken sich auf kleine Modelle (mit 30, 40*cm* Öffnungsweite).

Den wesentlichsten Theil der Licht-Projectoren bildet der Reflexions-spiegel; vor Beschreibung der verschiedenen, gegenwärtig militärisch verwendeten Projector-Typen, soll daher dieser näher besprochen werden.

Die Projections-Spiegel.

Dieselben dienen dazu, die räumlich sich ausbreitenden Lichtstrahlen der Lichtquelle möglichst vollständig zu sammeln und nach dem im Vorfelde entfernt liegenden Gegenstande entweder in möglichst gerichtetem Strahle (concentriert) oder mehr gestreut, hinzuführen. Wollte man nämlich direct irgend welche Lichtquelle frei brennend, zur Erzielung eines genügenden Beleuchtungseffectes auf große Entfernungen heranziehen, so müsste man Lichtquellen von außerordentlich großer Lichtstärke anwenden.

Die Frage [1]), mit welcher Helligkeit z. B. ein kriegsmäßiges Object, wie ein Batteriebau, in der dunklen Nacht beleuchtet werden muss, damit er auf eine Entfernung von 3.000*m* noch erkennbar ist, lässt sich theoretisch dahin beantworten, dass man sagt, die künstliche Beleuchtung bei Nacht durch elektrisches Licht müsse etwa dieselbe Helligkeit ergeben, welche z. B. an einem trüben Decembertage herrsche. Würde man die Helligkeit des diffusen Tageslichtes an einem solchen Tage um ¼4 Uhr nachmittags messen, so würde dieselbe noch etwa 110 Meterkerzen besitzen. Um nun durch eine etwa 3.000*m* entfernte elektrische Lichtquelle die gleiche Helligkeit am Objecte zu erzielen, müsste man nach der Rechnung über ein Licht von nahezu einer Milliarde Normalkerzen verfügen, mit welchem das Object in der Entfernung von 3.000*m* zu beleuchten wäre.

Ein so riesiges Licht könnte man auch nicht annähernd erzeugen, als die intensivste Lichtstärke, welche mittels elektrischen Lichtes in den elektrischen Lampen überhaupt hervorgerufen werden kann, im günstigsten Falle 100.000 Normalkerzen beträgt, u. zw. bei Anwendung weit größer, für den praktischen Fall schon ungeeigneter, Stromstärken.

Aus diesem Grunde werden daher von vorneherein an die Leistung der Vorfeldbeleuchtungs-Apparate bedeutend bescheidenere Ansprüche gestellt werden müssen, und es wird eine Helligkeit von 3 bis 5 Meterkerzen [2]), selbst noch weniger, für den praktischen Fall als zulässig und

[1]) Organ des militär-wissenschaftlichen Vereines, 1888.

[2]) Die Flächenhelligkeit bei dem elektrischen Festungs-Beleuchtungs-Apparate, 1887, mit 90*cm* Schuckert-Spiegel, beträgt beispielsweise auf 3000*m* Entfernung 3 Meterkerzen, was ein deutliches Erkennen von Truppenzielen noch ermöglicht. (90 Ampères Stromstärke und günstige atmosphärische Verhältnisse vorausgesetzt.)

ausreichend bezeichnet werden. Allerdings erfordert dann das Erkennen, bezw. das Beobachten bei elektrischem Lichte und in der Nacht, eine gewisse Anlernung, die nur durch vielfache Übung erreicht werden kann.

Da man also nach vorstehendem so große Lichtquellen, wie zuerst erörtert, nicht schaffen kann, so bedient man sich optischer Mittel, um das Licht zu verstärken.

Durch solche optische Mittel kann man dann das Licht von selbst relativ schwächeren Lichtquellen auf einen kleinen Raum concentrieren und damit noch auf große Entfernungen, eine wenngleich nicht sehr ausgedehnte, so doch genügende Beleuchtung hervorbringen.

Die vorgeschilderte Verstärkung erreicht man am zweckmäßigsten dadurch, dass man die Lichtquelle in den Brennpunkt eines Spiegels bringt[1]).

Als Lichtquelle selbst, eignet sich von allen bisher bekannten kräftigeren künstlichen Lichtquellen nur das elektrische Licht für eine solch intensive Ausnützung im Projections-Spiegel, weil dasselbe, in seiner spectralanalytischen Zusammensetzung dem Sonnenlichte am ähnlichsten[2]),

---

[1]) Die Reflexion an gekrümmten Flächen zeigt hinsichtlich der Helligkeit beleuchteter Bilder folgenden Ausdruck. Die Stärke der Beleuchtung des beleuchteten Bildes, bezw. die Lichtmenge L, welche mit der Lichtstärke J von der Fläche K eines Objectes (Kraterfläche) ausgeht und in der Entfernung d von der Spiegelfläche F aufgefangen wird, ist

$$L = \frac{J \,.\, K \,.\, F}{d^2}$$

Durch die Spiegelung schwächt sie sich im Verhältnisse $1 : n$ und vereinigt sich dann wieder in der, in der Entfernung D vom Spiegel befindlichen Bildfläche F_1 des Bildes. Es wird daher die Stärke der Beleuchtung sein

$$L = n \frac{J \,.\, K \,.\, F}{F_1 \, d^2} \text{ ; oder da } K : d^2 = F_1 : D^2 ; \; L = n J \,.\, \frac{F}{D^2}$$

d. h. sie ist der Lichtstärke J, dem Reflexions-Coëfficienten n und der Fläche der Spiegelöffnung F direct, dem Quadrate der Entfernung D verkehrt proportional; sie wird sonach umso heller sein, je näher und kleiner das Bild, und je größer der Spiegel ist.

[2]) Tafel 4, Fig. 1 zeigt den Vergleich zwischen Bogenlicht (B) und directem Sonnenlicht (S). Als Abcissen — sind bei den Abneys Untersuchungen entnommenen Curven — die Wellenlängen, als Ordinaten die entsprechenden Helligkeiten aufgetragen. Die Buchstaben bezeichnen die bekannten Frauenhofer'schen Linien. Der Unterschied zwischen den beiden Curven B und S ist in der Curve I dargestellt, wobei der Überschuss an rothen und gelben Strahlen nach abwärts, jener an blauen Strahlen nach aufwärts aufgetragen ist. Der oberhalb der Abcissenaxe liegende Theil übt auf das Auge beim Vergleiche der Lichtquellen genau denselben Einfluss aus, wie ein weiterer Überschuss des Bogens an gelben Strahlen; die ganze Abweichung des Bogenspectrums vom Sonnenlicht-Spectrum liegt somit für das Auge in einem beträchtlichen Übergewichte des ersteren an gelben Strahlen.

bei hoher Lichtintensität die größte Annäherung an eine punktförmige Lichtquelle besitzt.

Als eigentlicher Lichtherd ist aber beim elektrischen Lichte nur die Kraterfläche der positiven Lichtkohle zu bezeichnen.

Ehe nun in die Aufzählung und Systemisierung der bisher für die elektrische Vorfeldbeleuchtung angewandten Spiegelgattungen eingegangen wird, sei des besseren Verständnisses hinsichtlich der Beurtheilung richtiger Spiegelformen wegen, einleitend noch das Wesen des elektrischen Lichtbogens kurz skizziert.

Der elektrische Lichtbogen.

Derselbe entsteht als großer continuierlicher Unterbrechungsfunke bei der Trennung zweier von starken elektrischen Strömen durchflossenen Lichtkohlen.

Bringt man nämlich zwei Kohlenstäbe, die mit den Polen einer starken Elektricitätsquelle leitend verbunden sind, zur gegenseitigen Berührung, und entfernt sie nach der hiebei auftretenden galvanischen Glüh-Erscheinung auf eine gewisse Entfernung (Lichtbogenlänge) von einander, so kann man bei genügendem Drucke des elektrischen Stromes eine leitende Verbindung zwischen den getrennten Lichtkohlen unterhalten, die unter der Erscheinung des „elektrischen Lichtbogens" bekannt ist. Der elektrische Lichtbogen hat zwei, je nach der Natur des zu seiner Erzeugung verwendeten elektrischen Stromes, verschiedene Erscheinungsformen.

Beim Gleichstrome glüht die positive Kohle stärker und höhlt sich kraterförmig aus (Fig. 2, 3), während die negative sehr wenig glüht und sich mehr zuspitzt. Zwischen beiden Lichtkohlen, deren brennender Raum mit glühenden Gasen ausgefüllt ist, tritt ein violettes, ausgebreitetes Licht (die Lichtbogenflamme) auf. Das größte Licht strahlt die positive Kraterfläche aus[1]), während die negative Kohle und der Flammenbogen nur sehr wenig Licht liefern.

Beim Wechselstrome tritt alternierend ein Polwechsel an den Lichtkohlen ein, es werden daher die Kraterflächen sich anders ausbilden, desgleichen wird die Lichtvertheilung etwas anders sein, wie beim Gleichstrom-Bogenlichte. Die größte Lichtausstrahlung fällt alternierend

[1]) Nach Palaz beträgt dieses etwa 85%, während die von der negativen Kohle ausgesandte Lichtmenge 10%, die vom Bogen selbst herrührende nur 5% der gesammten Lichtausstrahlung beträgt. Für die Bodenbeleuchtung ordnet man daher stets die positive Kohle oben an.

den beiden Lichtkohlen zu, während sie beim Gleichstromlichte constant von der positiven Lichtkohle kommt. Es eignet sich daher auch der Gleichstrom infolge der möglichen Schaffung einer fixen, constanten Lichtquelle, besser für Reflexionszwecke, als der Wechselstrom; er wird daher bei den elektrischen Beleuchtungs-Apparaten ausschließlich dazu verwendet, abgesehen davon, dass die mittlere Lichtstärke oder Intensität beim Gleichstrom-Bogenlichte größer als beim Wechselstrom-Bogenlichte ist. Für die folgenden Erörterungen soll daher nur mehr das Gleichstrom-Bogenlicht in Betracht gezogen werden.

Die Lichtvertheilung im elektrischen Lichtbogen ist nun nach vorstehender Darstellung nicht nur ungleichmäßig, im Hinblicke auf die räumliche Ausstrahlung (da die negative Lichtkohle der gleichmäßigen Lichtausstrahlung hindernd im Wege steht), sie ist auch verschieden, je nach der Stellung der Lichtkohlen zu einander. Nimmt man einfacherweise centrisch zu einander und vertical übereinander stehende Lichtkohlen an, wie dies z. B. Fig. 4 zeigt, so gibt das Polar-Diagramm *abcdefg*, die Lichtvertheilung einer Gleichstromlampe an. Dieses Diagramm wird dadurch erhalten, dass man für jede in Untersuchung gezogene Richtung einen Strahl zieht und auf diesem die in Normalkerzen gemessenen Lichtstärken in einem passenden Maßstabe aufträgt und sodann die einzelnen Diagrammpunkte *abcdcd....g* durch eine Linie untereinander verbindet. Man gelangt auf diese Weise zu der in der Fig. 4 dargestellten, schräg liegenden Eiform. Aus diesem Ausstrahlungs-Diagramme ersieht man, dass die nach unten, von der positiven Kraterfläche ausgehende Lichtstärke größer ist, als die nach oben (über der Horizontalen), und dass die größte Licht-Intensität ungefähr unter einem Winkel von 45 bis 47° gegen die Horizontale fällt.

Diese Emissions-Diagramme[1]) ändern sich allerdings mit der Stromstärke, bei nahezu gleichbleibender Spannung an den Lichtkohlen, oder mit der Spannung, bei gleichbleibender Stromstärke, was hinsichtlich der Spiegelreflexion, bezw. der Ausnützung des Lichtes durch den Spiegel von Einfluss ist.

---

[1]) Man kann sich über die Gestalt der Curve übrigens auch durch folgende einfache Überlegung Klarheit verschaffen. Ist die positive Kohle über der negativen angeordnet, so ist die Lichtwirkung vertical nach abwärts, infolge des Schattens der unteren Kohle Null. In horizontaler Richtung wird die ausgestrahlte Lichtmenge wegen der Schattenwirkung der sich kraterförmig aushöhlenden Oberkohle und der verhältnismäßigen Nähe der Unterkohle ein Minimum erreichen, um unter einen Winkel von etwa 45 bis 47° unter der Horizontalen, wo der größte Theil der Kraterfläche der Oberkohle sichtbar ist, zu einem Maximum anzusteigen.

So zeigt z. B. Fig. 5 die Änderung der Licht-Emission mit wachsender Stromstärke an, u. zw. für die Stromstärken von 70 bis 85 Ampères, bei Annahme einer bestimmten Lichtkohlenqualität.

Fig. 6 zeigt die Änderung der Lichtausstrahlung mit wachsender Spannung an, aus welcher Figur zu ersehen ist, dass der Winkel der größten Licht-Emission mit der zunehmenden Druckdifferenz an den beiden Kohlen, immer größer und die Licht-Diagramme immer schmäler werden[1]).

In Fig. 7 ist die Relation zwischen Lichtstärke, Stromstärke und mechanischem Kraftverbrauche auf Grund praktischer Versuche mit Verticallampen dargestellt[2]).

Will man nun das intensivste Licht einer elektrischen Bogenlampe in einer bestimmten Richtung erzielen, so muss man die Kohlenstäbe bei Festhaltung ihrer axialen Stellung so neigen (Fig. 8), dass in die gewünschte Richtung (z. B. in die optische Axe eines Projectionsspiegels M), die Linie der größten Lichtausstrahlung fällt. Man bekommt dann eine schräge Lichtkohlenstellung. Sautter, Harlé & Cie. haben weiter gefunden, dass man einen größeren Lichteffect in einer bestimmten Richtung auch dadurch erzielen kann, dass man die Kohlenstäbe gegeneinander versetzt, wie dies z. B. die Fig. 3 andeutet. Hiedurch fällt bei der Spiegelreflexion die positive Kraterfläche mehr parallel zur Spiegelfläche aus und es wird die größte Menge Licht auf den Spiegel geworfen. Sautter, Harlé & Cie. geben den durch eine derartige Lichtkohlenstellung bewirkten Lichtgewinn auf 50% der durch normale Lichtkohlenstellung erreichbaren Intensität an.

Die Lichtvertheilung einer schräg gestellten Lampe zeigt sehr deutlich die Fig. 8, wobei in der Figur gleichzeitig die Lage des Projections-Spiegels (u. zw. eines Mangin- und eines sphärischen Spiegels M, H) zur Lampe eingezeichnet ist. Man ersieht aus dieser Figur, dass von der Gesammt-Lichtstärke, die vom elektrischen Bogenlichte ausgestrahlt wird, ein Theil der Lichtmenge bei der gewählten constructiven Brennweite des Spiegels, verloren geht, u. zw. mehr beim Hohlspiegel, als wie beim Mangin-Spiegel[3]).

---

[1]) Der Arbeitsaufwand im Bogenlichte ist durch das Product aus den Werten der Intensität des speisenden Stromes und der Spannnung an den Kohlenenden gegeben. Letztere ist fast eine constante Größe, variiert mit der Lichtbogenlänge.

[2]) Organ des militär-wissenschaftlichen Vereines, 1888.
Centralblatt für Elektrotechnik, 1888.

[3]) Die Lichtausstrahlung im elektrischen Lichtbogen wird übrigens noch von mehrfachen Umständen beeinflusst, was bei der Beschreibung der elektrischen Lampen und Lichtkohlen noch näher erörtert werden soll.

Die Fig. 9 zeigt schließlich noch die eigenthümliche Lichtvertheilung bei einem Wechselstrom-Bogenlichte [1]). Man sieht aus der Fig. 9, dass die Beleuchtung nach aufwärts größer als nach abwärts und jedenfalls geringer als beim Gleichstrom-Bogenlichte ist. Da man beim Wechselstrom-Bogenlichte jedoch zwei räumlich verschiedene Glühpunkte bekommt (weil der Lichtbogen wechselt), ist eine Verwendung desselben für die Projection in einer bestimmten Richtung, wie sie bei der Vorfeldbeleuchtung vorkommt, ausgeschlossen.

Spiegelgattungen.

Die bei den elektrischen Vorfeldbeleuchtungs-Apparaten bisher verwendeten Projectionsspiegel sind in Bezug auf das Spiegelmaterial theils aus Glas, theils aus Metall hergestellt worden.

Glasspiegel eignen sich am besten für die optische Reflexion, da man ihnen eine genügende Politur und richtige Form geben kann, sie auch bei Lieferung rein weißen Lichtes eine sehr große Reflexionsfähigkeit besitzen. Sie sind aber schwieriger herzustellen und demgemäß viel theuerer als Metallspiegel; überdies ist ihr Silberbelag empfindlich und erfordert eine sorgfältige Conservierung. Um den schädlichen Einfluss von etwa in der Atmosphäre enthaltenen Säuren oder Fäulnisgasen hintanzuhalten, überzieht man die Belagseite möglichst gasdicht mit säurefreiem Papier.

Metallspiegel wären im allgemeinen zweckmäßiger, da sie billig und schussicher sind. Sie lassen sich auch leichter wie Glasspiegel herstellen, verziehen sich aber, wenn sie nach Schablonen aus Blech gebogen werden, infolge der durch die Activierung des Lichtbogens hervorgerufenen Temperatursänderungen. Man hat bisher mit Metallspiegeln noch keine brauchbaren Resultate erreicht, weil die Metallspiegel selbst bei tadellosem Schliffe und Festhaltung richtiger Formgebung [2]) sehr empfindlich für das Beschlagen mit Feuchtigkeit sind, ferner unter der im Laufe der Zeit auftretenden Oxydation leiden (erblinden) und eine geringere Reflexionsfähigkeit wie Glasspiegel be-

[1]) Nach Untersuchungen von Uppenborn, 1889.

[2]) Kummer in Leipzig stellt neuerer Zeit Metallspiegel massiv gegossen dar, welche sodann ähnlich den Glasspiegeln ausgeschliffen werden. Hiedurch ist der Nachtheil des Verziehens beseitigt. Inwieferne solche Metallspiegel den Vergleich mit den Glasspiegeln aushalten, ist durch Versuche noch nicht endgiltig constatiert worden.

rzen[1]). Von den zu solchen Spiegeln verwendeten Metallen hat bisher ch am besten Reinnickel entsprochen, während Spiegel mit Silber-ag, dann solche aus Aluminium und aus verschiedenen Legierungen, s dem Grunde nicht entsprochen haben, weil sie nicht genügenden chglanz zu liefern imstande waren und sie das reflectierte Licht auch eilweise färben. Bisher hat man Metallspiegel nur für kleine Spiegel-en verwendet. Der Vervollkommnung ihrer Erzeugung wird jedoch i dem sich steigernden Consum an Reflexionsspiegeln, dann in Bezug f deren größeren Widerstand gegen Geschosstreffer, wieder ein be-nderes Augenmerk zugewendet.

Nach der Form, bezw. Gestaltung der Spiegeloberfläche sind nun isher verschiedene Glasspiegel-Gattungen bei Vorfeldbeleuchtungs-pparaten zur Anwendung gelangt, u. zw. Hohl-, Ring-, Mangin- nd Parabolspiegel.

Von diesen Spiegelformen liefert das Paraboloïd das theoretisch chtigste Mittel, um Lichtstrahlen, die aus einem Spiegelbrennpunkte ommen, parallel zur Spiegelaxe zurückzuwerfen. Für Metallspiegel hat man daher meist die Parabolform oder seltener das Sphäroïd[2]) ange-endet. Da jedoch die Herstellung von Glas-Parabolspiegeln anfangs twas schwierig war, wählten die verschiedenen Spiegelconstructeure ls Ersatz für das Paraboloïd, das Sphäroïd.

Das zuerst für Beleuchtungs-Apparate verwendete System war jenes n Fresnel, der Linsen zu concentrischen Ringen zusammengesetzt atte, welche er noch mit einem Systeme von total reflectierenden Prismenringen umgab (Fig. 10). Es war dies aber eine schwierige ombination, welche nebstbei noch mit Aberration (Seitenabweichung) nd Farbenzerlegung versehen war. Ein wesentlicher Fortschritt wurde dann durch die Erfindung Mangin'scher Spiegel erreicht. Letztere atten bis vor kurzem, seit wann sie mehr und mehr durch die chuckert'schen Spiegel verdrängt werden, die unbestrittenste An-endung bei der Vorfeldbeleuchtung gefunden. Sie sind nach ihrem rfinder, dem französischen Genie-Oberst Mangin benannt, der apla-tische Spiegel (Fig. 11) in der Weise construierte, dass er dem Glas-piegel die Form einer Concav-Convexlinse gab. Mangin zeigte[3]), dass

[1]) Nach Versuchen von Potter gehen durch die Reflexion auf Spiegelmetall bis 35%, nach Stephenson bei polierten Silberplatten sogar 45% verloren. Siehe Nerz, Die Scheinwerfer. 1892.)

[2]) Siehe hierüber die Literatur: Nerz, Die Scheinwerfer; Van Wetter, *Éclairage électrique*, etc.

[3]) *Mémorial de l'officier du Génie.* Nr. 25; Nerz, Die Scheinwerfer.

man bei Anwendung sphärischen Schliffes, die bei der Reflexion an den Spiegelflächen eintretende Abweichung der reflectierten Strahlen, von der zur optischen Axe parallelen Richtung dadurch aufheben könne, dass man der vorderen, unbelegten Glasfläche einen bedeutend kleineren Krümmungs-Halbmesser d gibt, als der rückwärtigen, belegten Spiegelfläche (D). Dadurch erleiden die an der belegten Hinterfläche reflectierten Strahlen eine solche Brechung, dass diese die sphärische Abweichung, hervorgebracht durch die hintere Spiegelfläche, nahezu aufhebt. Dies gilt aber nur insolange, als der Durchmesser des Spiegels nicht größer als seine Brennweite gewählt wird. (Mangins Gesetz.)

Bei derart construierten Spiegeln ergibt sich aber ein kleiner Nutzwinkel, von etwa 60°, wodurch eine bestimmte Lichtquelle nur im geringen Maße ausgenützt wird. Sautter, Harlé & Cie. in Paris suchten mit Rücksicht auf diesen Umstand, den Spiegel dadurch zu verbessern, dass sie durch Wahl entsprechenden Glases, die Brennweite zu reducieren und dadurch den Nutzwinkel zu vergrößern versuchten. Dies bedingt aber ein Abgehen von dem Mangin'schen Reflexionsgesetze und damit die Hervorrufung einer größeren Abweichung und eines größeren Lichtverlustes.

Neben diesen Mangin-Spiegeln kamen bald weitere neue Systeme zur Anwendung. Tschikolew in Petersburg versuchte Parabolspiegel aus geschliffenen Ringen zusammenzusetzen. Siemens & Halske versuchten mit ihren, nach diesem Principe construierten, sogenannten Meniskenring-Spiegeln eine noch größere Annäherung an den Parabolspiegel dadurch zu erreichen, dass sie die Krümmungs-Mittelpunkte der Ringe mit dem mittleren Krümmungs-Mittelpunkte des entsprechenden Parabolstückes zusammenfallen liessen. Die Meniskenring-Spiegel (siehe Fig. 34) sind jedoch sehr schwierig herzustellen und leiden an Lichtverlusten, die an den zusammenstoßenden Kantenflächen der Ringe, dann durch die Fassungen derselben entstehen; desgleichen sind die Brennpunkte der einzelnen Ringflächen nicht leicht genau am gleichen Orte zu vereinigen. Optisch sind diese Ringspiegel minderwertiger als die Mangin-Spiegel.

Fritsche und dann Starke in Wien haben sphärische 60cm Hohlspiegel (H Fig. 8) von etwas größerer Brennweite (53cm), als beim Mangin-Spiegel (M) (43cm), construiert, und bei kleinerer Streuung (1·6°) praktisch denselben Lichteffect, wie mit dem Mangin-Spiegel, erzielt, weil der centrale Lichttheil derart centriert ist, dass der infolge der größeren Brennweite auftretende Entgang an Licht compensiert

scheint. Allerdings geben solche Spiegel nicht jenes gleichförmig intensive Lichtbündel, wie der Mangin-Spiegel.

Den zweifellos größten Erfolg hinsichtlich der Spiegel-Construction haben jedoch Schuckert & Cie.[1]) in Nürnberg errungen, welche das vom Professor Munker und S. Schuckert 1886 patentierte Verfahren zur Herstellung von Glasspiegeln aus einem Stücke, ausnützten.

Die Firma S. Schuckert & Cie. war die erste, welche die Parabolform (Fig. 12), in Glas zur maschinellen Ausführung brachte und damit das Problem löste, das bis dahin von vielen Fabrikanten als unausführbar bezeichnet worden war. Mit dieser Neuerung mussten aber alle anderen, bisher bei den Beleuchtungs-Apparaten angewendeten Spiegelformen zurücktreten, welche nur Surrogate des Parabolspiegels darstellten.

Die Hauptvortheile des Schuckert'schen Parabolspiegels bestehen darin, dass dieser Spiegel gegenüber den anderen Spiegeltypen vollständig frei von sphärischer und chromatischer Aberration ist, also frei von den hiedurch bedingten Lichtverlusten, dass er ferner wegen seiner geringen Glasdicke (1·1*cm*), keine erhebliche Absorption des Lichtes verursacht und schließlich durch entsprechende Wahl der Brennweite, eine dem jeweiligen Zwecke entsprechende Größe der Streuung gestattet. Letztere Wahl der Brennweite ist aber in erster Linie beeinflussend auf die Intensität des in horizontaler Richtung auf eine größere Fläche ausgebreiteten Lichtstrahles, da sie gestattet, bei einem bestimmten Spiegel-Durchmesser, die Eigenstreuung des Spiegels (das ist die dem Spiegel constructiv zukommende Streuung) durch Verringerung der Brennweite zu erhöhen, was bei den anderen Spiegeln nur durch Vergrößerung des Kraterdurchmessers und damit durch Vergrößerung des Krafterfordernisses bewirkt werden kann.

Die bei der Vorfeldbeleuchtung verwendeten Spiegelgattungen werden nun nicht nur nach der Form, sondern auch nach dem Durchmesser der Spiegelöffnung, also nach ihrer Größe verschieden bezeichnet man spricht beispielsweise von einem „60*cm* Mangin-Spiegel" oder einem „Glasparabol-Spiegel mit 900*mm* Öffnungsweite", etc.

Die Öffnungsweite des Projections-Spiegels bestimmt immer den Durchmesser des Projectoren-Gehäuses, die Brennweite dagegen die Länge desselben. Es ist klar, dass abgesehen von den sonstigen optischen Vortheilen kleiner Brennweiten, dieselben auch dort einen maßgebenden Einfluss ausüben werden, wo es sich um die Herstellung handlicher

[1]) Zeitschrift für Elektrotechnik, 1890.

und leichter Projectorenformen handelt, insbesondere aber, wo Schutzpanzerungen in Betracht zu ziehen kommen, da mit der größeren Trommellänge auch der Durchmesser des zu schützenden Raumes, bezw. der Durchmesser und das Constructionsgewicht der Panzerdecken wesentlich steigt.

Maßgebende Größen für die Spiegel-Construction.

Die optische Leistungsfähigkeit eines Projections-Spiegels ist von verschiedenen Factoren beeinflusst, u. zw.:

1. von der Fähigkeit möglichst viele Strahlen einer Lichtquelle aufzunehmen, sodann

2. diese mit geringem Verluste nach dem zu beleuchtenden Gegenstande zu reflectieren, endlich

3. von der Beschaffenheit der Lichtquelle selbst.

Die erstere Fähigkeit hängt von dem „Nutzwinkel" ab, d. i. von jenem Winkel, welchen die auf den Spiegel fallenden Randstrahlen miteinander einschließen; letzterer ist durch die Öffnungsweite und Brennweite des Spiegels bedingt. Die zweite, d. i. die Reflexionsfähigkeit, hängt unter sonst gleichen Material-Verhältnissen, von der Spiegelform ab. Der Einfluss derselben ergibt sich nun nicht nur theoretisch auf Grund der optischen Reflexionsgesetze, sondern lässt sich auch durch comparative Lichtmessungen ziemlich genau ergründen. In ersterer Beziehung lehrt die Optik, dass für den bei den Beleuchtungs-Apparaten vorliegenden Zweck des parallelen Austrittes der Lichtstrahlen aus dem Projector-Gehäuse, die Parabolform, wie schon erwähnt, die theoretisch richtigste Lösung gibt, daher die hiernach geschliffenen Glasspiegel auch die besten sein müssen.

Da nun gegenwärtig vorauszusehen ist, dass bei der stetigen Vervollkommnung des Parabolspiegels, derselbe seine bereits documentierte Überlegenheit den anderen Spiegelsystemen gegenüber dauernd behaupten wird, seien aus diesem Grunde die folgenden Erörterungen[1]) nur auf die parabolische Spiegelform bezogen.

Stellt sonach S in Fig. 12 einen Parabolspiegel dar, so ist D seine Öffnungs- und AF die Brennweite, während F den Brennpunkt des Spiegels bedeutet.

Bei Annahme einer punktförmigen Lichtquelle im Brennpunkte F (Fig. 13) müssen alle aus dem Brennpunkte kommenden und auf den Spiegel fallenden Lichtstrahlen, wie z. B. Fa, Fb, etc. von

[1]) Nerz, Die Scheinwerfer, 1892.

nen vollkommen parallel zur optischen Axe FG nach bB, aA, etc. flectiert werden. Das vom Spiegel aufgenommene Licht würde also rallel zur optischen Axe GF als ein vollkommen cylindrisches („con-ntrisches") Lichtbündel austreten. Würde die Lichtquelle jedoch ht im Brennpunkte, sondern vor- oder rückwärts desselben stehen, . B. in f oder f_1 (Fig. 12), so würden die Lichtstrahlen nicht mehr rallel zur Axe FA reflectiert werden und man würde ein „gestreutes" chtbündel erhalten.

In Wirklichkeit hat man es aber nicht mit einer punktförmigen chtquelle, sondern infolge der Anwendung des elektrischen Lichtbogens, it einer Kraterfläche, bezw. eigentlich mit glühenden Körpern Lichtkohlenenden) von bestimmter Ausdehnung zu thun. Infolge dessen, rden auch, wenn, wie in Fig. 14 angenommen, die Linie ab die Pro-ction der gegen die Spiegelfläche zugewendeten leuchtenden Kraterfläche er positiven Lichtkohle repräsentiert, die Strahlen der ober- und unterhalb es Brennpunktes F liegenden Lichtpunkte, z. B. jene ad, bd, ac, bc, u. s. f. ach dE, dH, etc. reflectiert werden, sonach nicht parallel zur opti-hen Axe austreten. Der Winkel ($\sphericalangle \varphi$), welchen die Verbindungslinien aA nd bA miteinander einschließen, stellt die Abweichung von der arallelen Reflexion oder das Maß der theoretischen Streuung es Reflexions-Spiegels dar. Letzterer Winkel wird — nach Nerz — ach der „Leuchtwinkel" eines Spiegelsystemes genannt, u. zw. bei Ver-endung einer räumlichen Lichtquelle.

Als „Leuchtwinkel" im eigentlichen Sinne wird aber gewöhnlich er größte Streuwinkel bezeichnet, unter welchem die Lichtstrahlen vom piegel aus zurückgeworfen werden. Dieser ist sonach von der Aus-hnung der Kraterfläche und von der Brennweite bedingt.

Nach dieser voranstehenden Erörterung ist es nunmehr klar, dass auptsächlich drei Größen die Construction eines Projections-Spiegels esentlich beeinflussen werden, u. zw.:

a) Die Öffnungsweite des Spiegels. Diese ergibt sich aus dem aktischen Gebrauche, u. zw. im Hinblicke auf die Handlichkeit, Größe d Entfernung des zu beleuchtenden Objectes vom Spiegel, bei Fest-altung gewisser Streuwinkel. Je größer ein Spiegel ist, desto mehr chtstrahlen wird er aufzufangen vermögen, weshalb größere Spiegel mer bessere Beleuchtungseffecte wie kleinere erzielen lassen [1]).

Für mobile Beleuchtungs-Apparate und bei kleinen Lichtportéen wa bis zu 3.000*m*) wird man meist einen kleineren Durchmesser der

[1]) Siehe die theoretische Erläuterung auf Seite 100.

Spiegelöffnung — 60 bis 75*cm* — wählen, als für große und weittragende Apparate, wo mit der Vergrößerung der Spiegelfläche (90 bis 150*cm*) und des dadurch bedingten größeren Verstärkungsvermögens auch die optische Leistung erhöht wird.

In der Praxis ist man bisher über einen Durchmesser von 150*cm* [1]) nicht hinausgegangen, weil der Spiegel sonst eine zu große Zielfläche für feindliche Geschosse darbietet und der in seiner Construction vom Spiegeldurchmesser und der Brennweite abhängige Projector infolge der Größe und des hohen Gewichtes zu unhandlich, die Herstellung des Spiegels selbst zu schwierig und zu theuer wird. Meist haben sich bisher Spiegel von 30, 40, 45, 60, 75 und 90*cm* Öffnungsweite für die verschiedenen Typen elektrischer Vorfeldbeleuchtungs-Apparate als zweckmäßige Spiegelgrößen erwiesen.

b) Von maßgebendstem Einfluss ist ferner, bei bestimmter Öffnungsweite eines Spiegels, die die Größe des Nutzwinkels bedingende Wahl der Spiegelbrennweite, und es handelt sich dem Spiegel-Constructeur immer in erster Linie, für einen gegebenen Spiegeldurchmesser, die richtige Brennweite zu wählen. Je größer nun die Focaldistanz ist, desto mehr nimmt die Menge des von der Lichtquelle auf den Spiegel fallenden Lichtes u. zw. im quadratischen Verhältnisse ab, und je kleiner die Brennweite bei einer bestimmten Lichtquelle gemacht wird, umsomehr können die von der Lichtquelle ausgehenden Lichtstrahlen ausgenützt werden. Der beste Spiegel wäre sonach jener, welcher bei möglichst geringer Focaldistanz, die größte und gleichmäßigste Centrierung der Lichtstrahlen bewirken könnte. Indes kann man aus Sicherheitsrücksichten nicht unter eine bestimmte, praktisch erprobte Grenze für die Brennweite gehen, da sonst infolge der ziemlich beträchtlichen Wärmeentwicklung des elektrischen Lichtbogens, der Reflections-Spiegel Schaden nehmen würde [2]). Dieser Einfluss der Sicherung des Spiegels vor übergroßer Hitze ist so maßgebend, dass deswegen auf die Anwendung eines entsprechenden maximalen Nutzwinkels oft verzichtet werden muss. Größere Spiegelöffnungen werden naturgemäß stets größere Brennweiten haben müssen [3]).

---

[1]) Letztere Größe nur für die stabilen Küsten-Beleuchtungs-Apparate verwendbar (Helgoland).

[2]) Je größer anderseits aber wieder die angewendete Stromstärke und je größer damit die hiedurch erzeugte Wärme ist, desto größer muss die Brennweite sein.

[3]) So hat beispielsweise der 60*cm* Schuckert-Glas-Parabolspiegel eine Brennweite von 250, der 90*cm* Parabolspiegel von 310, bezw. 380*mm*.

Hinsichtlich des Nutzwinkels ist noch zu bemerken, dass je kleiner selbe ist, umso kleiner die aufgenommene Lichtmenge bei gleicher ichtquelle sein muss. Bei gleicher Lichtquelle bedingen aber kleinere ennweiten größere Nutzwinkel und umgekehrt. Beispielsweise nimmt 60*cm* Parabolspiegel von 25*cm* Brennweite mehr als die doppelte ichtmenge (1 : 2·11) auf, als ein Mangin-Spiegel von 42*cm* Brennweite gleicher Öffnungsweite, u. zw. deshalb weil dieser einen Nutzwinkel von 83°, gegenüber 142° des Parabolspiegels hat. Der Schuckert'sche rabolspiegel ist sonach doppelt so gut als ein Mangin-Spiegel gleicher nungsweite, was auch mehrseitig gefundene photometrische Maß-ultate beweisen, wie dies beispielsweise auch aus den nachfolgenden rsuchsresultaten des Militär-Comités erhellt [1]).

Bei einer Stromstärke von	Lichtintensität des 60*cm* Mangin-Projectors	60*cm* Schuckert-Projectors	Sonach Verhältnis der Spiegelleistungen wie
15	$8{\cdot}3 \times 10^6$	16×10^6	0·52 : 1 [1])
30	$8{\cdot}11 \times 10^6$	$16{\cdot}9 \times 10^6$	0·48 : 1
40	$10{\cdot}6 \times 10^6$	$20{\cdot}2 \times 10^6$	0·53 : 1

[1]) Vorstehende Messungen wurden auf etwa 1.800*m* Distanz bei gutem Wetter mit einem Weberschen Photometer commissionell ausgeführt.

Die letzte Rubrik zeigt ein annäherndes Verhältnis von im ittel 50%.

Ist der Nutzwinkel für verschiedene Größen jedoch gleich, so halten sich die mit verschiedenen Spiegeln in bestimmten Entfer-ungen erzielten Lichtintensitäten, wie die Quadrate der Spiegeldurch-esser und man hat wieder in der Anwendung größerer Spiegelöffnungen s Mittel zur Erhöhung der Wirkung des elektrischen Vorfeldlichtes.

c) Der Streuwinkel oder der Leuchtwinkel, beträgt bei den schiedenen Spiegelsegmenten 1½, 2, bis 3°. Die beleuchtete Fläche r das Gesichtsfeld wird mit der Größe der Streuung wachsen; die htstärke aber mit der Größe des Streuwinkels abnehmen. So de z. B. ein Spiegel, der 7° Streuung besitzt, auf eine Entfernung 3.000*m* einen beleuchteten Kreis von 364*m* Durchmesser ergeben; 1° Streuung beträgt der Durchmesser des beleuchteten Feldes nur bei 2° Streuung 100 und bei 1° Streuung 52*m*. Es würden sich

[1]) Mittheilungen, 1892.

daher bei gleicher Lichtquelle, die Beleuchtungs-Intensitäten, wie 0·2 : 1·25 : 5 : 20 verhalten, d. h. der Spiegel mit 1° Streuung ergibt nahezu die hundertfache Helligkeit, als jener mit 7° Streuung.

Die mit der Erhöhung der Streuung verbundene Zunahme des beleuchteten Gesichtsfeldes hat den wesentlichen Vortheil der besseren und leichteren Orientirung, u. zw. insbesonders dann, wenn, wie z. B. bei der Kriegsmarine, in geringer Entfernung vom Schiffe möglichst große beleuchtete Felder sich ergeben sollen. Sie ist aber wieder beeinträchtigt dadurch, dass die Helligkeit am beleuchteten Orte geringer wird [1]).

Bei einmal festgestellter Brennweite nimmt die Streuung mit der Größe der Kraterfläche oder aber mit der diese bestimmenden Stromstärke zu. Demnach wird auch die Größe der beleuchteten Fläche proportional dem elektrischen Aufwande zunehmen. Dies zeigt z. B. die Tabelle auf Seite 113, aus welcher in Rubrik 7 die Streuungszunahme, in Rubrik 9, die Flächenzunahme des Gesichtsfeldes bei wachsender Stromstärke zu ersehen ist.

Mit der Vergrößerung der Stromstärke kann man jedoch bei den elektrischen Beleuchtungs-Apparaten nicht über ein gewisses Maß gehen, weil sonst wieder eine Verkleinerung des Nutzwinkels und damit, wie schon erwähnt, eine zu große Erhitzung des Spiegelglases eintreten würde. Anderseits bedingt, wie schon gesagt, eine Verkleinerung des Nutzwinkels wieder eine Schwächung der ausgestrahlten Lichtmenge. Aus Vorstehendem ist sonach erklärlich, dass, wie die Tabelle auf Seite 113 zeigt, die Zunahme der Lichtintensität mit der Zunahme der Stromstärke nur bis zu einer gewissen Grenze für jede Spiegeltype geht, über welche hinaus, einer Vergrößerung der Stromstärke, nur mehr eine Vermehrung der Streuung entspricht [2]).

Dieses wesentliche Moment hat seinen Wert, einerseits bei Festlegung der einem elektrischen Beleuchtungs-Apparate zukommenden elektrischen Stromgrößen, bezw. hinsichtlich der Definition des erforder-

---

[1]) In dieser Hinsicht macht sich auch die Spiegel-Construction geltend. Während z. B. ein 60*cm* Mangin-Spiegel auf 1.350*m* Entfernung, bei 2° Streuung eine Länge von 94*m* erfassen lässt, wird vom 60*cm* Hohlspiegel vom lichtstarken Theil nur eine Länge von 45*m* der beleuchteten Zone erreicht.

[2]) So nützt z. B. der 90*cm* Schuckert-Spiegel mit 380*mm* Brennweite praktisch nur noch die Stromzunahme bis max. 80 Ampères aus. Über diese hinaus ist die Zunahme ohne Belang und jedenfalls nicht äquivalent dem Mehrbedarf an aufgewendeter Kraft. Der 60*cm* Schuckert-Spiegel zeigt gleichfalls eine unwesentliche Zunahme bei Erhöhung der Stromstärke von 30 auf 40 Ampères, dagegen eine Zunahme der Streuung von 2° auf 2·6°.

Tabelle

betreffend Lichtmessungen mit einem 90cm Schuckert-Scheinwerfer (380mm Brennweite) bei wachsender Stromstärke.

Stromstärke	Lampen-Klemmenspannung in Volt	Lichtbogenlänge in *mm*	Lichtkohlendurchmesser in *mm*	Strombelastung in Ampère pro mm^2	Lichtintensität in Normalkerzen auf 886*m* Distanz	Streuung in Graden	Durchmesser des beleuchteten Kreises in *m*	Fläche des beleuchteten Kreises in m^2	Helligkeit der beleuchteten Fläche in Meterkerzen	Anmerkung
70	48·5	11·3	+ 24 / − 17	0·154	33,000.000	2	31	755	42·1	Es wird sich empfehlen, bei Beanspruchung der Lichtkohlen auf das zulässige Maximum zu gehen, weil infolge grösserer Abnützung der negativen Kohle, bezw. stärkerer Zuspitzung mehr Licht auf den Spiegel fallen kann, ferner weil das Verhältnis zwischen Lampenspannung und Stromstärke einerseits und Lichtbogenlänge anderseits bei nicht gleichartigem Kohlenmaterial eine erhebliche Veränderung erleidet, so dass für alle Fälle giltige Verhältniszahlen nicht aufgestellt werden können.
80	50·5	12·2	+ 24 / − 17	0·176	34,300.000	2·1	32·5	829	43·7	
90	55	12·2	+ 26 / − 18	0·169	34,650.000	2·3	35·7	1.000	42·1	
100	56	13·2	+ 26 / − 18	0·189	35,000.000	2·4	37·2	1.087	44·6	
110	56·5	14·8	+ 30 / − 21	0·156	35,000.000	2·6	40·3	1.275	44·6	
120	58	15·3	+ 30 / − 21	0·17	35,000.000	2·7	41·7	1.365	44·6	

lichen Kraftaufwandes, anderseits bezüglich der Möglichkeit, die Deu lichkeit des Objectes durch die Zunahme der Stromstärke zu hebe Mit Bezug auf ersteren Punkt ist es klar, dass man stets trachten wir bei ökonomischer Arbeitsleistung, die praktisch maximale Lich ausnützung zu gewinnen. Will man jedoch große Streuwinkel zur B leuchtung von Zielobjecten möglichst großer Ausdehnung haben, wie z. B. bei der Kriegsmarine gegenüber dem Torpedoangriffe, z Beleuchtung von Hafeneingängen oder des nahen Vorfeldes bei B festigungsanlagen, so wird man sich besser besonderer Einrichtunge der sogenannten Streuer, bedienen.

Zum Schlusse vorstehender theoretischer Erörterung sei noc der öfter gebrauchte Ausdruck des Verstärkungsvermögen eines Spiegels festgelegt. Unter letzterem versteht man nämlic das Verhältnis der Lichtintensität, welche mit dem Spiegel erhalte wird J_s, zu jener des angewendeten elektrischen Lichtes (oder der elektri schen Lampe) J_l. Dieses Verstärkungsvermögen lässt sich annähern durch das Verhältnis des Quadrates des Durchmessers des Spiegels D zum Quadrate des Durchmessers der Kraterfläche d ausdrücken, also wi

$$\frac{J_s}{J_l} = \frac{D^2}{d^2} = M.$$

Beispielsweise hat ein 166cm Schuckert-Spiegel ein Verstärkung vermögen von 3.906, bei Anwendung einer Lampe von 150 Ampère Stromstärke.

Die Prüfung von Reflexions-Spiegeln.

Dieselbe beschränkt sich bei einmal getroffener Auswahl ein Spiegelgattung auf den äußeren Beschau hinsichtlich der entsprechende Reinheit des Spiegelbelages, dann der Herstellung reinen Schliffes b möglichst zu erzielendem Hochglanze.

Nicht immer wird es, namentlich bei großen Typen, möglich sei Spiegel im Glasmaterial ganz blasenfrei herzustellen; indes werde kleine Körner, wenn sie vereinzelt auftreten, keineswegs die Leistungs fähigkeit eines Spiegels wesentlich beeinträchtigen. Von der richtige Form überzeugt man sich am einfachsten durch einen Leuchtversuc indem man den Projector mit der zugehörigen elektrischen Lamp activiert und sich das vom Projector gelieferte Lichtbild auf eine

den Wand ansieht [1]). (Man kann auch statt der elektrischen Lampe, e Normalkerze in den Brennpunkt des Spiegels bringen.) Bei iger Spiegelconstruction wird die beleuchtete Fläche gleichmäßig erscheinen. Fehlerhafter Schliff zeigt sich an der Form des reflec-ten Projector-Lichtbündels, welches bei richtiger Spiegelconstruction drisch und gleichmäßig hell durchleuchtet aussehen soll. Die Bil-g von Doppelkegeln, dann von lichten und dunklen Streifen im Licht-ndel, oder von dunklen und hellen Ringen im Lichtbilde (auf der ßen Projectionsfläche), die größere Streuung, zeigen immer einen fehler-ten Schliff an.

Die Messung des Streuwinkels wird am raschesten mittels eines nen Höhenmess-Apparates vorgenommen, den man in einiger Ent-rnung (5 bis 10*m*) hinter dem Scheinwerfer aufstellt und mit dem man, n dem gegen den freien Himmel gerichteten Lichtbündel, die Weite iner Endprojection zwischen den Randstrahlen misst. Man kann auch i anscheinend parallelem Lichtstrahle [2]) und bekannter Entfernung eines n beleuchtenden offenen Zieles (freies Feld, Wiese, etc.), aus dem ge-essenen Durchmesser der beleuchteten Fläche und der bekannten Distanz, den Streuwinkel berechnen.

Inwieweit die Projections-Spiegel in ihrer Lichtwirkung sich ab-hwächen, falls der Spiegelbelag schlechter wird, kann man genau durch otometrische Messungen (z. B. mit einem Weber'schen Photometer), er annähernd durch Auflösung von entsprechenden Liniensystemen rmitteln, die man auf eine größere Entfernung (1.000 bis 2.000*m*) vom Projectorstande aufstellt.

Naturgemäß ist bei solchen Ermittlungen stets der Zustand der tmosphäre zu berücksichtigen, und sind für einen solchen Versuch ets nur optisch günstige Verhältnisse (also reine, klare Luft) auszu-hlen, um einigermaßen richtige Vergleichsresultate zu erlangen.

Umgekehrt, kann man sich bei constatiert gutem Spiegel des vor-eichneten Mittels (Liniensysteme) auch bedienen, um anderseits den eiligen Zustand der Atmosphäre annähernd zu beurtheilen.

---

[1]) Schuckert & Cie. projicieren ein Quadratnetz, dessen Linienverlauf die ige Formgebung erkennen lässt.

Desgleichen geben photographische Aufnahmen des beleuchteten Feldes zweck-ige vergleichsfähige Lichtbilder.

[2]) Hiezu genaue Einstellung des Lichtbogens in den Brennpunkt mit Hilfe bei jeder Projectoren-Type gegebenen Centriermittel.

Beschreibung verschiedener Projector-Typen.

Wie bereits eingangs erwähnt, existiert eine ziemlich große Zahl vorhandener Projector-Typen; es sollen jedoch für die folgende Beschreibung nur jene Typen herausgegriffen werden, deren Anwendung in den europäischen Heeren sich verallgemeinert haben. Dies sind namentlich die Erzeugnisse der Firma Sautter, Harlé & Cie. in Paris, der Elektricitäts-Gesellschaft (vormals Schuckert & Cie.) in Nürnberg, und Siemens & Halske in Berlin [1]).

A. Constructionen von Sautter, Harlé & Cie. in Paris.

Diese Firma erzeugt typisch alle in der Einleitung aufgeführten Arten von Licht-Projectoren. Ihre Typen galten bis in die jüngste Zeit bei der österreichisch-ungarischen und französischen Armee, bezw. der Kriegsmarine, als Normalapparate; sie werden jedoch neuerer Zeit in Österreich-Ungarn durch Schuckert'sches Fabrikat ersetzt.

1. Der 60*cm* Mangin-Projector.

Die Figuren 15, 16 veranschaulichen die Einrichtung und die Stromleitung eines solchen Projectors. Derselbe besteht aus einem cylindrischen Gehäuse *A*, der drehbaren Plattform *D* und dem Untersatze *P*. Das Gehäuse besitzt rückwärts den Spiegel *E*, vorne eine aus lamellenartigen Theilen zusammengesetzte Glasscheibe *C*, die in Charnieren drehbar ist und mittels eines Vorreibers *d* (Fig. 16) geschlossen gehalten werden kann. Unten trägt das Gehäuse *A* den gusseisernen Lampenkasten *H*, in dessen Innern zwei Hartgummileisten *n* (Fig. 15) mit Nuthen sich befinden, in welchen die Bodenplatte der Lampe *N* Führung hat. Die Lampe *N* wird im Lampenkasten durch einen federnden Stift *f* gehalten; derselbe springt in eine in der Bodenplatte der Lampe befindliche Bohrung ein, die mit einem isolierenden Ringe ausgefüttert ist. Mit Hilfe des Stiftes *f*, welcher auf der beweglichen Mutter zur Schraube *s* aufsitzt, kann durch Drehung der Schraube *s* mittels des Schraubenkopfes *i*, die Lampe vor- und rückwärts gezogen und dadurch der Lichtbogen in oder außer den Brennpunkt des Spiegels gebracht werden. Das Gehäuse *A* ist mittels zweier horizontaler Zapfen *z* mit der Plattform *D* verbunden. Es kann durch eine Vorrichtung, welche aus einem Schneckenradsegment *Z* (Fig. 16), der zugehörigen

[1]) Vor Schuckert & Cie., hat Siemens & Halske in Berlin das deutsche Heer mit Projections-Apparaten versorgt.

Schnecke t und dem Handrade h besteht, gehoben oder gesenkt werden. Das Gehäuse enthält weiter Ventilationsöffnungen $V\,V$, Öffnungen mit Schutzthürchen m m_1 m_2 m_3 für die Manipulation, ferner ein Beobachtungsrohr B, welches genau auf den Brennpunkt des Spiegels gerichtet ist und in welchem das durch eine Linse auf eine dunkle Glasplatte geworfene Bild des Lichtbogens (Fig. 17) durch Spiegelung mittels eines Prismas deutlich sichtbar wird. Die Lage des Bildes auf der Prismenfläche gewährt ein Urtheil darüber, ob sich der Lichtbogen in der optischen Axe befindet und ob der positive Krater bei richtiger Lichtbogenlänge im Brennpunkte steht oder nicht. Für ersteren Fall muss das Bild im Mittelpunkte der Fläche erscheinen. Zur weiteren Beobachtung ist ein kleiner Kreis des Spiegels rückwärts von der Silberfolie befreit und mit einem dunklen Glase a belegt, so dass man den Lichtbogen auch räumlich übersehen kann.

Die Plattform D ruht auf dem Sockel P mittels Rollen r (Fig. 15) auf und ist um einen central gelagerten Zapfen x drehbar. Zum Drehen im horizontalen Sinne sitzt auf dem Sockel centrisch ein Schneckenrad v, mit dem die um einen Fixpunkt drehbare Schneckenspindel y correspondiert. Wird die Spindel mit Hilfe des Arretierungsstiftes c an das Schneckenrad gepresst, so kann das Projectorgehäuse mittels des Handrades k allmählich gedreht werden (Feinstellung). Ist die Spindel jedoch vom Schneckenrad abgelöst, so lässt sich der Projector unbehindert im Kreise drehen. Auf der Deckplatte der Plattform sind zwei federnde Contactstifte u vorhanden, welche einerseits kräftig gegen die metallenen, isolierten Contactschienen $I\,II$ des gusseisernen Sockels P drücken, anderseits durch kurze Kabelstücke mit den federnden Kupferlamellen g im Lampenkasten in Verbindung stehen. Letztere Lamellen vermitteln die Stromzuführung zur Lampe. Die Contactschienen $I\,II$ des Sockels stehen wieder durch isolierte Kupferbänder w mit der Polklemme p des Sockels in Verbindung. Demnach geht der elektrische Strom von der positiven Polklemme p über ein Kupferband w zur Contactschiene I, von da über den federnden Contactstift u, das kurze Kabelstück zur Contactlamelle g in die Lampe. Der Rückweg von der Lampe zur negativen Polklemme des Projectors ist analog dem vorbeschriebenen.

Eine Schraubenmutter mit Splint sichert den Drehzapfen x im Sockel des Projectors. Zum genauen Einstellen des Projectors auf ein Zielobject ist am Trommelgehäuse noch ein Fernrohr F (Fig. 16) mit Fadenkreuz anmontiert. Ferner sind Tragösen o für den Transport des Projectors vorhanden.

Die Type für die österreichisch-ungarische Kriegsmarine (Fig. 18), wie überhaupt Sautter's neue Constructionen, weichen von der geschilderten Type insoferne ab, als das Projectorgehäuse mittels Gabellager G auf der Plattform aufruht. Der Sockel P ist bedeutend höher, überdies ist an demselben ein Ausschalter U vorhanden. Die Contactstifte sind hier im Sockel montiert, während die Contactschienen auf der Unterseite der Plattform sich befinden. Die Leitung führt sonst wie vor, im Innern des Sockels P isoliert über die Contactvorrichtung durch die hohlen Lagerständer zu den Contactlamellen.

2. Der 90*cm* Mangin-Projector.

Dieser bei den stabilen elektrischen Küsten-Beleuchtungs-Apparaten zur Verwendung gelangende Projector ist in den Figuren 19, 20 veranschaulicht.

Im Principe dem 60*cm* Mangin-Projector ähnlich, unterscheidet er sich von demselben außer seiner Größe noch durch einige Detail-Constructionen. Das Trommelgehäuse A enthält hier keinen Lampenkasten, sondern ist im unteren Theile zur entsprechenden Aufnahme der Lampe geschlitzt (Fig. 19). Die Lampe wird in den isolierten Nuthleisten n geführt. Der Antrieb i für die Längsbewegungen der Lampe liegt senkrecht zur Bewegungsspindel s. Für die Auf- und Abwärtsbewegung des Gehäuses dient die Bewegungsschraube S (Fig. 20), welche in den beiden Fortsätzen $M\,M_1$ des Trommelgehäuses, bezw. der Plateform, mittels beweglichen Muttern befestigt ist. Die Einrichtung des Sockels und der Plateform ist ähnlich der 60*cm* Marinetype gestaltet; der Sockel jedoch bedeutend niederer gehalten. Die Feinstellung für die Horizontalbewegung vermittelt eine Hebelbremse T. Das Beobachtungsrohr B enthält, abweichend von jenem des 60*cm*, kein Reflexionsprisma, sondern die dem Lichtbogen zugekehrte Linse, projiciert das Bild des Lichtbogens direct auf eine matte Glasscheibe (Fig. 2, 3). Eine weitere durch ein dunkles Glas abgeschlossene, runde Öffnung o gestattet die directe Beobachtung des Lichtbogens. Handhaben am Gehäuse und Handgriffe am Glasdeckel dienen für die Bewegung des Gehäuses von Hand aus.

3. Der automatisch angetriebene 60*cm* Mangin-Projector.

(Commandé à distance par l'electricité.)

Nebst den vorbeschriebenen Typen, welche Licht-Projectoren mit Handantrieb vorstellen, construiert seit 1890 Sautter, Harlé und Cie. — gleich Schuckert, — solche mit automatischem Antriebe für die

nische, russische, amerikanische und italienische Kriegsmarine. Princip derselben ist jenem von Schuckert & Cie. ähnlich und später bei der Beschreibung des Schuckert'schen 60*cm* Projec- mit elektromotorischem Antriebe detaillierter erörtert werden. Die ter'sche Construction unterscheidet sich von der ähnlichen Schuckert'- nur durch eine andere Detailanordnung. Sie ist in der Fig. 21, 22 anschaulicht. Nach diesen Figuren-Ansichten ist der Projector äußer- wenig von den gleichgroßen Marinetypen mit Handantrieb ver- ieden. Nur der Antriebsmechanismus für die Trommelbewegung ist anderer, da ein im Sockel eingebauter Elektromotor die An- ebsbewegung zu übernehmen imstande ist. Außerdem ist bei diesen rojectoren statt der Handlampe, der Gebrauch der automatischen ampe mitbedingt. Der im Sockel eingebaute Elektromotor treibt mit ilfe zweier magnetischer Kuppelungen zwei horizontale Axen an, elche die Horizontal- und Verticalbewegung des Gehäuses vermitteln llen. Diese magnetischen Kuppelungen bestehen aus zwei Paaren Elektro- agneten, welche sich frei auf jeder Horizontalaxe drehen können. erden sie durch den elektrischen Strom magnetisiert, so ziehen sie ne Eisenscheibe an, welche mit schwacher Reibung auf derselben Axe rt und nehmen sie in ihrer eigenen Bewegung mit. Durch die Über- tzung von Kegelrädern können die Antriebs-Schraubenspindeln für e Projectorbewegung activiert werden.

Da nun die Rotationsrichtung der Elektromagnete, je nach der romrichtung, auch umgekehrt werden kann, erlangt man mit jeder uppelung zwei entgegengesetzte Bewegungen. Der elektrische Strom r den Elektromotor und die Kuppelungen wird von der Dynamo- schine direct geliefert. Für den Antrieb von Hand aus, genügt eine fache Klinkenausschaltung für die Ausschaltung des Elektromotors.

Der Projector ist durch entsprechende mehradrige Kabelleitungen erseits mit der Dynamomaschine, anderseits mit dem Commandanten-, w. Beobachtungsstande, verbunden. Für die Manövrierung (*par distance*) dem Projector ist am Beobachtungsstande ein Apparat (*manipula-*) Fig. 23 vorhanden, welcher aus einem Commutator für die Ver- albewegung, *V. E.*, einem solchen für die Horizontalbewegung, *H. E.*, und m Umschalter, bezw. Ausschalter besteht. Der Hebel des ersteren führt r eine Reihe von Contactknöpfen eines variablen Widerstandes, so s man mit der Größe der Stromstärke, die Geschwindigkeit der ren, bezw. Projectoren-Bewegung regeln kann [1]). Ein weiterer Hebel

[1]) In der Fig. 23 bedeutet: *l* links, *r* rechts, *h* hoch, *n* nieder, *g* geschlossen, den.

dient zur Fixierung der Dauer der Bewegung, welche proportional der Contactdauer ist.

Sautter placiert dort, wo der automatische Mechanismus im Sockel keinen Platz finden kann, denselben bei Schiffsmontagen auf eine getrennte Schiffsplatte und übersetzt den Antrieb dann mittels Hebel.

Der Stromverbrauch für die automatische Bewegung beträgt etwa 12 Ampères; die größte erreichbare Geschwindigkeit, 1 Umdrehung in 25 Secunden.

B. Scheinwerfer von S. Schuckert & Cie. in Nürnberg.

Scheinwerfer mit Glas-Parabolspiegel werden von der genannten Firma in verschiedenen Größen ausgeführt. Nach dem Spiegel-Durchmesser classificiert, erzeugt die Firma Scheinwerfer von 400, 450, 500, 600, 750, 900 und 1.500*mm*, welche alle gangbaren Typen darstellen.

Von diesen dienen die kleineren Modelle, der 40*cm* und 45*cm* Scheinwerfer, für die Ausrüstung von Handelsschiffen und Torpedobooten[1]). Die größeren Gattungen sind für die Zwecke des Landheeres und der Kriegsmarine bestimmt. Im allgemeinen werden von der Firma die Typen von 600 und 900*mm* als bisher vorherrschend angewendet bezeichnet. Die 60*cm* Type steht hauptsächlich im Gebrauche: in der Schweiz (für Gebirgsbefestigungen) und in Belgien (für Lagerfestungen).

Der 75*cm* Scheinwerfer ist bisher nur in wenigen Exemplaren für die Apparate der italienischen Armee geliefert worden; er verräth gleich dem 75*cm* Mangin-Spiegel vom Jahre 1889, die Tendenz, durch Vergrößerung des Spiegeldurchmessers, bei Beibehalt geringerer Stromstärke (65 Ampères), die Leistungsfähigkeit des Spiegels zu erhöhen ohne der Leichtigkeit des Materiales und der bequemen Handhabung zuviel Abbruch zu thun[2]).

Der 90*cm* Scheinwerfer ist sowohl für den Dienst in Lagerfestungen als auch für die Küstenvertheidigung und zu Marinezwecken bestimmt. Für das deutsche Heer ist diese Gattung bisher Einheitstype gewesen und hat auch in Japan, Österreich-Ungarn (fahrbare Festungsbeleuchtungs-Apparate), Russland und England Anwendung gefunden.

---

[1]) Der 45*cm* Scheinwerfer soll insbesondere auf Kriegsschiffen dort zur Verwendung kommen, wo mehrere Projectoren angewendet werden.

[2]) Italien verwendet neben schwächeren fahrbaren Schuckert-Beleuchtungswagen, die gleichen stärkeren, wie die deutsche Armee.

Sie vereinigt nebst großer entsprechender Lichtwirkung noch eine mässig bequeme Handhabung und genügende Transportfähigkeit für den Landgebrauch.

Der 110*cm* Scheinwerfer ist versuchsweise für die englische, der 1500*mm* Scheinwerfer für die deutsche Küstenvertheidigung verwendet worden.

Die Scheinwerfer der Firma Schuckert sind gewöhnlich für den Betrieb von Hand aus gebaut. Für den Betrieb von der Ferne aus, hat Schuckert & Cie. schon vor Sautter, Harlé & Cie., 45, 60 und 90*cm* Projectoren mit elektromotorischer Bewegung zur Ausführung gebracht, von welchen die 60 und 90*cm* Scheinwerfer nicht nur in der deutschen, sondern auch in der schwedischen und dänischen Kriegsmarine Eingang gefunden haben. Die bei den Schuckert'schen Scheinwerfern verwendeten 40, 45, 60 und 90*cm* Parabolspiegel haben 120, 200, 250 und 310 (380)*mm* Brennweite.

Im nachfolgenden sollen einige besonders charakteristische Formen der Schuckert'schen Scheinwerfer näher beschrieben werden.

1. Scheinwerfer mit Glas-Parabolspiegel, Modell G. 90.

Die Ansicht und Detail-Construction[1]) ist in Tafel 5, Fig. 24 bis 27, gegeben.

Das Gehäuse besteht aus einem Blechcylinder *A* mit seitlichen Thüren *V*, die um Charniere geöffnet und durch Vorreiber geschlossen gehalten werden können. Die erwärmte Luft entweicht durch den Kamin *1*, während durch die unteren Ventilations-Öffnungen *2* kalte Luft zuströmt. Zur Versteifung des Gehäuses dienen die an seinen beiden Enden befestigten Eisenringe, welche durch mehrere Traversen mit einander verbunden sind. An dem hinteren Eisenringe wird der Spiegel *24* mit seiner Fassung angeschraubt, während in dem vorderen Ringe, der durch Vorreiber gehalten wird, ein in Streifen geschnittenes Abschlussglas *33* sitzt. Auf den beiden untersten Traversen *39* sitzt mit vier seitlichen, unten offenen Ösen die Lampe *4*, deren Kohlenhalter durch einen Schlitz im Blechgehäuse gehen. Letzterer Schlitz ist durch umlegbare Deckplatten abzuschliessen. Die Lampe kann mittels des Handrädchens *5* parallel zur Spiegelachse verschoben werden, wodurch das Einstellen des leuchtenden Craters in den Brennpunkt des Spiegels geschieht. Die dem Handrade angehörige Spindel *5* hat einen durchlochten Spindelkopf, welcher mit den Winkelösen *o* (Fig. 24, 47) der Lampe correspondiert. Mit Hilfe

[1]) Österreichisch-ungarische Type, M. 1892.

eines Splintes werden beide mit einander verbunden, wodurch das Folgen der Lampe, u. zw. den geradlinigen Bewegungen der Spindel, gewährleistet erscheint. An den seitlichen Traversen sind die Tragzapfen *6* befestigt, mit denen das Gehäuse in den Lagerständen *7* hängt. Mit dem einen Zapfen ist ein verzahntes Segment *8* verbunden, in welches eine Schnecke eingreift; letztere kann mit Hilfe eines Zahnrades *9* gedreht und somit das Gehäuse in verticaler Richtung eingestellt werden. Die jeweilige Neigung wird auf einer Gradtheilung abgelesen, die auf dem Segment angebracht ist. (Fig. 25). Die Seitenständer *7* sind mit dem Drehtisch *10* verbunden, der um den festen Zapfen *40* (Fig. 24) des Untersatzes *11* drehbar gelagert ist, wobei er zur Herbeiführung leichterer Beweglichkeit auf Rollen liegt. Der Untersatz hat an seinem oberen Umfange einen umlaufenden Zahnkranz, in welchen das am Drehtisch *10* (Fig. 24) gelagerte Triebrad *12* eingreift, das mittels der Tellerkupplung *13* mit einem Schneckenvorgelege zu verbinden ist. Wird die Kupplung mittels der geränderten Scheibe *14* angezogen, so ist durch Drehen des zum Schneckenvorgelege gehörigen Handrades *15* Feinstellung möglich. Ist die Kupplung gelöst, so kann der Tisch sammt Gehäuse frei gedreht werden (grobe Einstellung). Auch für diese Horizontalbewegung ist auf dem Drehtische eine Gradtheilung mit Zeiger *41* vorgesehen. Am Untersatz *11* sind die beiden Polösen *42* angebracht, in welche die von der Dynamo kommenden Kabel *42* so eingeschraubt werden, dass gleichbezeichnete Kabelenden zusammenkommen. Die Bezeichnungen der Polösen sind am Untersatz *11* angegeben. Die Zuleitung des Stromes von hier zur Lampe geschieht durch einen Schleifcontact. Es sind hiezu (Fig. 24) die Polösen am Untersatz durch festverlegte Kabel *43* mit isolierten Schleiffedern *16* verbunden, welche auf zwei Ringen *17* schleifen, die an der Plateform *10* isoliert befestigt sind und von denen aus durch Vermittlung zweier Befestigungsschrauben zwei biegsame Kabel *44* (Fig. 26) zu den Lampenklemmen gehen. Die in einem Messingschuh befestigten und in Charniere gelagerten Schleiffedern können mit Hilfe einer Presschraube *36* (Fig. 24) derart eingestellt werden, dass sie stets einen entsprechenden Contact an den über sie laufenden Ringen geben können. Durch Nachstellen der Presschraube kann man den richtigen Contact herstellen.

Um zu diesen Presschrauben gelangen zu können, ist über denselben in der Plateform eine entsprechende Öffnung vorhanden, die für gewöhnlich durch eine Deckschraube *35* abgeschlossen wird. Der Spiegel *22* (Fig. 24) auf der Rückseite mit Silber belegt, sitzt in Asbest gebettet in einer gusseisernen Fassung *25* und ist durch eine große Anzahl

nder Winkel aus Messingblech gehalten. Die Fassung des Spiegels
m hinteren Gehäusering mit Stiftschrauben (Fig. 25) und deren
ittern befestigt, wobei das überragende Gehäuse das Eindringen von
asser an der Stossfuge verhindert. Der Blechkasten *26*, mit Ventilations-
ungen versehen, dient zum Schutze des Spiegels. Zur Controle der
ätigen Lampenstellung dient der im Gehäuse oben angebrachte
obachtungs-Apparat (Fig. 26), der mit Hilfe einer biconvexen Linse *35*
s eines Spiegels *36*, ein von oben gesehenes reelles Bild des Licht-
gens auf eine matte Glasscheibe *30* entwirft. Mit der Lampenstellung
dert sich natürlich auch die Lage des Bildes; ist die Lampe in
chtiger Stellung, d. h. ist der Lichtbogen im Brennpunkte des Spiegels,
muss die auf der matten Glastafel *30* angegebene schwarze Linie
s Bild des Kraters der positiven Kohle gerade berühren, wie dies
g. 52 zeigt. In horizontaler Richtung kann der Lichtbogen durch die
den in den Seitenthüren angebrachten, schwarzen Schaugläser *29*
sehen werden.

Infolge der aufsteigenden heißen Luft würde der Lichtbogen stets
ach oben brennen und sich dadurch ein unvortheilhafter, schiefer Krater
lden. Um dies zu verhindern, ist hinter dem Lichtbogen concentrisch
r positiven Kohle ein Segment *31* (Fig. 26) aus Flacheisen ange-
acht, das durch den Strom magnetisch wird und infolge dessen den
chtbogen wieder nach abwärts zieht, u. zw. soviel, dass er immer in
r Mitte der Kohle bleibt. Dann bildet sich der Krater senkrecht
r Kohlenaxe, wobei das Licht vom Spiegel am besten ausgenützt wird.
as Segment *31* ist durch zwei Blechträger *32* und *33* gehalten; es muss
ntfernt werden, wenn die Lampe herausgenommen werden soll. Zu
esem Zwecke löst man die Befestigungsschraube *34* des horizontalen
rägers *33* und legt das Ganze um das untere charnierartige Ende des
deren Trägers *32* nach der Seite hin um.

Um den Projector auf ein Object genau einstellen zu können, ist
ner noch eine Visier-Vorrichtung (Diopter *37* in Fig. 25) vorhanden.

Diese principielle Gestaltung der 90*cm* Schuckert-Projectoren hat
wieder nach den jeweiligen Bedürfnissen eine verschiedene Aus-
staltung erlangt. Während die Figuren 24 bis 27 die neueste, für
k. und k. Heer bestimmte Type darstellt, unterscheidet sich

2. Die deutsche Heerestype

ch eine andere Form des Sockels, des Antriebes für die Vertical-
Horizontalbewegung und durch eine andere Stromzuführung. Des-
ehen ist dieselbe zur Aufnahme der Horizontallampe System Piette-

Křižik eingerichtet. Sie ist nicht so günstig, wie die jüngere, österreichisch-ungarische construiert, da man behufs Aus- und Einsetzens der Lampe den Spiegel und das Abschlussglas abmontieren muss; die Horizontalbewegung ist begrenzt, die Ausbalancierung ist bei nicht eingesetzter Lampe etwas ungünstig.

3. Der Scheinwerfer mit Glas-Parabolspiegel Modell G. 90 mit elektromotorischer Bewegung.

Derselbe besitzt, wie die Fig. 29, Tafel 8 (der Fortsetzung) zeigt, dieselbe principielle Einrichtung wie der 90*cm* Scheinwerfer mit Handantrieb.

Für die elektromotorische Bewegung sind aber zwei kleine Elektromotoren vorhanden, von welchen einer G (Fig. 29) an der Plateform, der zweite im Untersatze C (in der Fig. 3 daher nicht sichtbar) untergebracht ist. Die Elektromotoren sind kleine, aus einem Feldmagneten und einer Grammee'schen Armatur bestehende Motoren, deren Armaturwellen die Bewegung, wie folgt, überträgt.

Die Armatur des Motors für die Horizontalbewegung überträgt durch Schnecke und Rad die Drehung auf eine hohle Axe und von da mittels Gelenkkette s_1 auf eine verticale Axe w_1, auf welche unten ein Schneckentriebrad E aufgesetzt ist, das in den unteren, am Sockel D befestigten Zahnkranz eingreift.

Das Schneckentriebrad hat oben eine Tellerkupplung F, mittels welcher ein Schneckenvorgelege t fest oder lose zu verbinden ist. Wird die Tellerkupplung angezogen, so ist Feinstellung von Hand mittels des Handrades h und elektromotorischer Antrieb möglich; wird sie lose gelassen, so kann der Projector von Hand aus frei gedreht werden.

Die Armaturwelle w des Motors G für die Verticalbewegung bewegt mit Hilfe der oben angebrachten Schneckenräder s direct den Scheinwerfer im verticalen Sinne. Die vorhandene Tellerkuppelung T wirkt im analogen (verticalen) Sinne, wie die zuvor angeführte. Durch das Handrad h_1 kann wieder Feinstellung von Hand aus bewirkt werden.

Hinsichtlich der Stromzuführung für die Elektromotoren sind die Wicklungen der Armaturen dieser Elektromotoren mittels eines vierlitzigen Kabels VK mit den vier Klemmen R_h R_v eines Doppelumschalters (Fig. 30) verbunden, der am Beobachtungsstande montiert wird und durch zwei Klemmen $p\,p_1$ mit der primären Dynamomaschine D verbunden ist. Die Magnetbewicklungen M_h M_v der beiden Elektromotoren zweigen dagegen von den Polklemmen des Scheinwerfers $P\,P_1$ selbst ab. Das Schema des Stromverlaufes zeigt die Fig. 30.

Der Doppelumschalter dient zur Inbetriebsetzung der Elektromotoren vom Beobachtungsstande aus. Im Detail besteht derselbe aus zwei Contactfedern $f f_1$, welche isoliert auf der Axe a befestigt sind. Die eine Feder f ist mit dem negativen, die zweite Feder f_1 mit dem positiven Pol der Primär-Dynamo D verbunden. Durch Drehen des Hebel $m\, m_1$ werden die Enden der Federn $f f_1$ gegen die festen Contacte $c\, c_1$, oder $c\, c_2$ angedrückt, wodurch der Strom bald in der einen, bald in der anderen Richtung durch die Ringe (R_h, R_v) der Elektromotoren geschickt wird. In den Magneten M_h, M_v der Elektromotoren bleibt hingegen die Stromrichtung gleich, da dieselben constant bei $P P_1$ an die Bogenlichtleitung und zu dieser parallel, geschaltet sind. Die Magnete werden also von dem für die Lampe bestimmten Hauptstrom gespeist.

Ein Umkehren der Stromrichtung in der Armatur — bei gleichbleibender Stromrichtung in den Magneten — bewirkt aber ein Umkehren der Drehrichtung des Motors. Es kann sonach jedem Motor eine links- und eine rechtsläufige Bewegung ertheilt werden.

Die Verlängerung der Feder f hält die Contactfedern in der Mittellage, in welcher dieselben mit keinem der festen Contactstücke in Berührung sind, somit in dem Ringe kein Strom circulieren kann. Von den beiden in einem Holzkasten befindlichen Umschaltern m_r, m_1 dient der eine für die horizontale, der andere für die verticale Bewegung. Zur Regulierung der Drehgeschwindigkeit des Projectors ist ein Regulator A in die Rückleitung zur Primär-Dynamo eingeschaltet. Außerdem ist noch eine Bleisicherung vorhanden. Die Übertragung des Stromes für die Elektromotoren erfolgt durch das vierlitzige Kabel VK, dessen einzelne Enden, wie schon erwähnt, einerseits mit den vier Klemmen (R_1 R_h R_r R_v) des Umschalters, anderseits mit jener des Polbrettes im Projectorsockel verbunden sind. Von hier aus geht der Strom durch Verbindungsdrähte zu Schleifringen und durch Schleiffedern zu den Armaturringen R_h, R_v der beiden Motoren.

Durch die Montierung des Doppelumschalters am Beobachtungsstande ist der Scheinwerfer directe dem Beobachter unterstellt, der also die Bewegung desselben (also abseits des Projectorenstandes) vollständig in Händen hat.

Dadurch, dass er mittels der Hebel $f f_1$ den Strom bald in die eine, bald in die andere Richtung sendet, kann der Scheinwerfer eine rück- und abgehende, oder eine rechts- und linksgehende Bewegung ausführen.

Diese elektromotorisch bewegten Scheinwerfer functionieren im allgemeinen sehr gut. Der Stromverbrauch der 60*cm* Type beträgt bei 75 Volt Maschinen-Klemmenspannung und bei schneller Bewegung 2·7 bis 3 Ampère, bei langsamer Bewegung 3·3 bis 4 Ampère. Dieser Stromverbrauch ist beträchtlich geringer als jener bei der analogen Sautter'schen Type. Die Umdrehungsgeschwindigkeit betrug beim vorerwähnten Schuckert-Projector, u. zw. im ersteren Falle, eine volle Umdrehung auf 1 Minute 30 Secunden, im letzteren eine volle Umdrehung auf 4 Minuten 40 Secunden.

Der mechanische Kraftaufwand für die elektromotorische Bewegung des Scheinwerfers beträgt sonach im Maximum $^1/_4$ Pferdekräfte.

5. Im Anschlusse an vorstehend beschriebenen Typen ist noch (Fig. 31, Tafel 8 der Fortsetzung) ein 60*cm* Scheinwerfer mit verstellbarer Gradtheilung und Fußgestell mit Libellen und Stellschrauben (Schweizer-Militärmodelle) dargestellt. Dieser Scheinwerfer ist ebenfalls für Handantrieb eingerichtet und zeigt in seinem Oberbau den normalen 60*cm* (Schuckert-)Projector-Typus.

C. Construction von Siemens & Halske.

Diese Firma erzeugte anfänglich Scheinwerfer mit Meniskenring-Spiegel, die deutscher- und russischerseits Verwendung gefunden hatten; in neuerer Zeit erzeugt sie auch Scheinwerfer mit Mangin-Spiegeln, bezw. mit Glas- und Metall-Parabolspiegel. Die Scheinwerfer mit Meniskenring-Spiegel hatten 430, 700 und 940*mm* Öffnungsweiten; die Brennweiten der zugehörigen Spiegel betragen 245, 407, 407*mm*. Die Scheinwerfer mit Mangin-Spiegel entsprechen den Sautter'schen Typen; jene mit Parabolspiegel haben solche von 350 und 450*mm* Öffnungs- und 90, bezw. 110*mm* Brennweite.

Von den vorangeführten Constructions-Typen sollen jedoch nur zwei hier Erwähnung finden.

1. Der 940*mm* Scheinwerfer mit Meniskenring-Spiegel.

Dessen Ansicht und Detaileinrichtung ist in den Figuren 32 bis 34 gegeben. In seiner principiellen Einrichtung ist derselbe den früher beschriebenen Typen von Schuckert & Cie. ziemlich ähnlich. Das Trommelgehäuse *A* enthält rückwärts wieder den Meniskenring-Spiegel *S* (Fig. 33) in einer eigenen Fassung. Unten ist das Trommelgehäuse offen und nimmt in entsprechenden Führungen die Horizontallampe *L* auf, deren Längsverschiebung im Projector-Gehäuse durch einen Schraubenantrieb *s* (Fig. 33) bewerkstelligt wird.

Die Seitenständer des Gehäuses sind derart gestaltet, dass sie eine ...hmung *V* für das Einschieben entsprechender Tragstangen besitzen. ...Verticalbewegung des Gehäuses wird durch einen Zahnradtrieb *E* ...34) bewirkt, der an einem Lagerständer, bezw. an dem Drehzapfen ...Trommelgehäuses montiert ist, und durch eine Frictions-Kuppelung *Z* ... und ausgelöst werden kann. Ein an einer Seite der Gehäusetrommel ...gebrachter Flammenbeobachtungs-Apparat *B* entwirft ein objectives ...d des Lichtbogens auf einer mit Glas bedeckten Papierscheibe, so dass ...durch eine Beurtheilung des Lichtbogens möglich wird.

Die auf Laufräder *r* (Fig. 32) um einen central gelagerten ...pfen *z* drehbare Plateform *D* kann mittels des Druckhebels *J* fixiert ...rden. Die Kabelzuführung ist ähnlich dem Mangin'schen Projector. ...r mit Silber belegte Glasspiegel besteht aus einem Mittelstück und ...ei concentrischen Ringen in Bronzefassung. (Fig. 34.)

Vor der das Gehäuse abschließenden Glasthüre kann ein Streuer ...r einen Streuwinkel von 14° gehängt werden.

2. 43*cm* Scheinwerfer.

In Fig. 35 ist die Ansicht eines 43*cm* Scheinwerfers mit ...er automatischen Horizontallampe (Hebellampe) gegeben, wie solcher ...r Marinezwecke verwendet worden ist. Das Gehäuse sammt Länge ist ...f einen Stützbock drehbar montiert. Die Detaileinrichtung geht deut...h aus der Ansichtsfigur hervor.

Der Scheinwerfer mit 60*cm* Mangin-Spiegel und mit elektromotorischem Antriebe

...in den Fig. 71 und 72, Tafel 8, dargestellt. Er unterscheidet sich im ...eren wenig von der in Fig. 15, Tafel 4, zur Anschauung gebrachten ...lichen Type von Sautter, Harlé & Cie., enthält jedoch eine andere ...n des automatischen Antriebes. Letzterer ist in den Fig. 71 und 72 ...illiert angedeutet und soll im folgenden kurz beschrieben werden.

Zur Bewegung der Plateform *B* im horizontalen und des Pro...rgehäuses *A* im verticalen Sinne sind in dem Postamente *D* zwei ...tromotoren *E* und *F* sammt entsprechender Transmissionsvor...tungen eingebaut. Diese Motoren (Type Gramme) sind einlagerige ...enschluss-Motoren. An dem einen Ende der Motorenwelle ist die ...chen einfachen Elektromagneten befindliche Armatur des Motors auf...hoben, während an dem anderen Ende der Motorwelle der Antrieb sitzt.

Der Motor *E* für die Horizontalbewegung ist mit seinen Pol...hen *Z* (Fig. 71) an der Grundplatte *C* festgeschraubt. An dem einen ...e der Welle *v* ist ein Wurmtrieb *w* vorhanden, der mit dem Wurm-

rad *y* correspondiert. Die Axe für dieses Rad bildet die zweitheilige, in den Lagern *5* gelagerte Welle *1*. Der obere und untere Theil dieser Welle kann durch die aufschiebbare Hülse *2* mit Hilfe der der Nuth *3* entsprechenden Flügelschraube *4* fest miteinander verbunden werden. Für den Handantrieb kann die nach Wegnahme der Deckplatte *s* bewirkte Lüftung dieser Kuppelung 2, die vom Motor *E* unabhängige Drehung der Plateform *B* zulassen.

Die Welle oder Spindel *1* trägt am oberen Ende das Zahnrad *6*, welches mit dem Zahnrad *7* correspondiert, dessen hohle Nabe an der central gelagerten Schraubenspindel *9* mit Hilfe eines Stellstiftes fixiert ist und damit gleichzeitig das Abschieben der Spindel *9* von der diese tragenden Plateform *B* verhindert. Letztere Schraubenspindel vermittelt die Drehung der auf Rollen gelagerten Plateform *B*.

Die Bürsten des Elektromotors *E* sind in der neutralen Zone am Collector des Motors fixiert, so dass der Motor selbst durch einfache Wendung des Armaturstromes entsprechend gedreht werden kann. Für die Verticalbewegung des Projectors ist der Elektromotor *F* mittels Tragarmen *8* an das Zahnrad *7* festgeschraubt. Die Axe des Motors steht vertical und besitzt am oberen Ende den Wurmtrieb *9*, der mit dem Wurmrad *10* in Eingriff steht. Die dem Motor zugehörigen Bürsten sind gleichfalls isoliert an dem Zahnrad 7 befestigt. Die Verticalaxe des Motors läuft in Kugellagern, um die Reibung möglichst herabzudrücken. Die Übertragung der Motorbewegung geschieht vom Wurmrad *10* durch die Spindel *11* auf das Zahnrad *12* und durch die Zahnradübersetzung *13*, *14* auf das Rad *15*, welches in den segmentartigen Zahnkranz *16* eingreift. Durch die Drehung *F* kann dergestalt der Projector um die Axe *mm* von 0 bis 16° nach auf- und abwärts gedreht werden.

Für den Antrieb mit der Hand ist die das Zahnrad *12* und Handrad *17* fixierende Frictionskuppelung *18* soweit auszulösen, dass ersteres sich frei auf der Spindel *11* bewegen kann.

Der Handantrieb für die Horizontalbewegung wird durch die Drehung des mit seiner Spindel axial verschiebbaren Handrades *u* bewirkt, welches den Zahnradantrieb *t* bethätigt, dessen Zahnkranz fix an dem oberen Rande des Postamentes befestigt ist. Soll der Zahntrieb außer Eingriff kommen (grobe Einstellung des Projectors), so wird das Handrad herausgezogen und durch eine Fixierplatte fixiert.

Die Stromzuführung zu dem Motor *F* geschieht mit Hilfe der isolierten Bürsten *19* bis *22*. Diese stehen in Verbindung mit einem Ringcollector *R*, der auf dem *u*-förmigen Tragarm des Motors *F* befestigt ist. Letzterer Tragarm ist an den Elektromagneten des Motors

geschraubt. Die Ringe *19*, *20* sind mit den Bürsten des Motors, *21*, *22* mit der Elektromagnetwicklung in Verbindung.

Für den Elektromotor *E* sind eine Reihe von Polklemmen *T* vorhanden, die durch Drahtleitungen mit den entsprechenden Bürsten, bezw. der Magnetbewicklung des Motors *E* in Verbindung gesetzt sind.

Die Activierung des Projectors von einem entfernten Stande aus, erfolgt hier ebenfalls mit Hilfe eines Doppelumschalters, der jedoch eine, von den früher beschriebenen ähnlichen Constructionen, wesentlich abweichende Form hat und als sehr sinnreich componiert bezeichnet werden muss. Ehe indes auf eine Detailbeschreibung desselben eingegangen werde, sei vorerst das Schaltungsschema der Siemens'schen Projectorentype, Fig. 73, besprochen.

In der Fig. 73 bedeuten *G* die Dynamomaschine, *E* und *F* die Elektromotoren, *A* Kohle-Ausschalter, B_1 und B_2 die den Elektromotoren *E* und *F* zugehörigen Umschalter (hier getrennt gezeichnet), p, p_1, p_2 die Verbindungsklemmen, dann 1 bis 6 die Kabelleitungen.

Der vom Generator kommende Hauptstrom führt von der positiven Bürste t_1, über den Ausschalter *A*, durch das Kabel *1* zur Projectionslampe, sodann durch das Kabel 2 über einen Regulierwiderstand *R* zur Klemme p_2 und von da zur negativen Bürste t_4. Die Magnetbewicklungen m, m_1 der Elektromotoren *E* und *F*, liegen (hintereinandergeschaltet) parallel zum Lampenstromkreis. Sobald sonach der Ausschalter *A* geschlossen wird, werden die Magnete für die Dauer der Activirung des Projectors bleibend erregt. Die Armaturen der Motoren *E* und *F* sind im Nebenschluss zu den Polklemmen p_1 p_2, bezw. zum Maschinenstromkreis geschaltet. Durch die Umschalter B_1 B_2 kann jeder zu einer Armatur führende Theilstrom unabhängig von dem anderen verwendet werden. *3*, *4*, *5*, *6* stellen dann die Kabelverbindungen von B_1 B_2 zu den Armaturen der Motoren dar.

Der Doppelumschalter ist nun in den Fig. 74 und 75 gezeichnet. Er besteht aus den zwei senkrecht zu einander montierten Umschaltern B_1 und B_2. Auf der Grundplatte *C* des ersteren sind eine Reihe von Circularcontacten *2*, *3*, *4*, *8*, *9*; über den Contactlamellen *2*, *2*, *3*, *4* schleifen ein Bürstenpaar k k_1, welche an einem federnden, central und isoliert gelagerten Hebel *N* befestigt sind. Dieser Hebel *N* befindet sich in der Platte *D* des oberen Umschalters und dreht sich mit diesem. Ein zweites Bürstenpaar H H_1 (Fig. 74) ist fixiert an dem Hebel *L*, der sich mittels der Handhabe *P* um den Drehpunkt *o* dreht. Es ist klar, dass durch die Bewegung der Handhabe *P* in horizontaler oder in verticaler Richtung, die Bürstenpaare H H_1, k k_1, in derselben Richtung bewegt werden und dass man beide Bewegungen auch gleichzeitig ausführen kann.

Für die in den Figuren gezeichnete Mittelstellung ist die Verbindung zwischen der Dynamomaschine einerseits und den Elektromotoren anderseits unterbrochen.

Von den Contacten in Fig. 73 schließt nun *a* den Stromweg zwischen Motor und Generator, während *b*, *c* den Zweck haben, Regulierwiderstände r_1 r_2 auszuschalten, um die Motorenbewegung zu erhöhen.

Die Wirkungsweise kann in folgender Art erfolgen: Angenommen es werde (Fig. 73) *P* so bewegt, dass $K\,k_1$ über die Contacte b_1 *s* sich legten, so wird der Theilstrom von der Klemme p_1 folgenden Weg nehmen, u. zw.: von p_1 nach *c*, *r*, *b*, durch *K* nach *e*, dann durch die Leitung *3* in die Armatur des Motor *E* (t_2), von t_2 nach *f*, über die Bürste k_1 nach *s*, *d*, p_2 zur Klemme t_1.

Bringt man den Hebel *P* in die entgegengesetzte Lage, so dass also *K* über *f s* zu liegen kommt, so wird der Theilstrom und damit auch die Rotation des Motors die entgegengesetzte Richtung nehmen.

Das Ähnliche gilt auch hinsichtlich des Stromweges für den Motor *F*.

In dem in Fig. 74, 75 gezeichneten Doppel-Umschalter ist *g* eine an die Grundplatte geschraubte hohle Röhre, um die sich der obere Umschalter drehen kann. An dem oberen Röhrenende sind fünf Metallringe — isoliert von einander — angebracht, die mit den Klemmen *1*, *5*, *6*, *7*, *10* an der Grundplatte *C* in Verbindung stehen. Die Verbindungsdrähte führen an der unteren Seite von *C* durch *g* zu den Ringen. Mit den Ringen stehen durch kleine schleifende Bürsten in Verbindung die Circularcontacte *1*, *5*, *6*, *7*, *10* des Doppel-Umschalters. Senkrecht zur Axe *g* und an der Platte *D* befestigt sitzt an einem *u*-förmigen Rahmen *U* der Hebel *P*. An dem Rahmen *U* ist ein Stift *h* vorhanden, welcher gegen ein Nuthenrad *i* sich presst und damit einen festen Halt der Handhabe *P* bewirkt. Eine ähnliche Vorrichtung ist für die horizontale Bewegung des Hebels *P* vorgesehen. Der Stift *l* correspondiert mit den Nuthen *m*. Für den unteren Umschalter sind die Circularcontacte *2*, *3*, *4*, *8*, *9* verbunden mit den entsprechenden Klemmen an der Grundplatte *C*. Die separat untergebrachten Platinwiderstände gestatten eine dreifache Geschwindigkeitsänderung (langsam, mittel, schnell).

Vergleich der beiden Antriebsarten der Lichtprojectoren.

Die Anwendung der elektromotorisch betriebenen Projectoren hat hauptsächlich für Marinezwecke, beim Absuchen des Horizontes und Verfolgen des beleuchteten Objectes, große Vortheile, u. zw. insbesondere auf Kriegsschiffen, wo wenig Projectoren vorhanden sind. Hier ist der beobachtende Officier von der Commandobrücke aus — unabhängig

von Fehlern bei der Befehlsübermittlung oder von mangelhafter Bedienung — imstande, selbst den Projector handhaben und gleichzeitig beobachten zu können, wodurch Verständigungen durch telegraphische und telephonische Verbindungen vom Projector mit dem Beobachtungsstande auf besondere Fälle beschränkt bleiben. Weiter hat der Projector bei der Gleichförmigkeit der zu beleuchtenden Fläche, dann der Größe des aufzuhellenden Zieles die Möglichkeit, rasch aufsuchen und sich demnach mit entsprechend größerer Geschwindigkeit bewegen zu können. Doch wird man auch bei Kriegsschiffen nicht ganz des Handbetriebes dann entrathen können, wenn man sprungweise ein Ziel aufgreifen will.

Anders ist dies bei der Anwendung der Scheinwerfer zu Lande, wo die Einstellung des Lichtstrahles auf bereits fixierte Ziele, oder das genaue Absuchen des Terrains, oft eine sehr langsame Bewegung des Projectors (etwa 15 Minuten Bewegungszeit für eine volle Umdrehung), u. zw. namentlich in sehr bedecktem Terrain, erfordert.

In diesem Falle müssen bei den automatischen Projectoren für Landzwecke, größere Übersetzungs-Verhältnisse als wie bei jenen für den Schiffsgebrauch, in Anwendung kommen.

Im allgemeinen kann man sagen, dass der elektromotorische Antrieb, trotz seiner Vortheile infolge der subtilen Einrichtung leichte Störungen in den mechanischen und elektrischen Theilen des Projectors wird eintreten lassen, welche nebst zeitraubenden Untersuchungsarbeiten, auch die ohnehin nicht zu entbehrende, fallweise Bedienung des Projectors von Hand aus für den späteren Bedarf bedingen.

Die wesentlich complicierte Schaltungsweise, die Vermehrung der Leitungswege als auch des Gewichtes des Projectors, sowie die Beigabe neuer Apparattheile, macht bei der großen Empfindlichkeit der ganzen Anlage, die Conservierung und den Erhalt der richtigen Functionierung des automatischen Betriebes zu einer sehr mühevollen und viel Verständnis erfordernden Aufgabe, welche oft bei dem sich selbständig überlassen bleibenden, kleinen Bedienungs-Personale (z. B. jenem eines Gebirgsforts) mit Sicherheit kaum gut gelöst werden kann.

Bei der Beobachtung mittels Fernrohre oder Binocle, wie dies bei großen Distanzen und kleinen Zielen der Vorfeldbeleuchtung zu Lande immer nothwendig ist, bedingt aber die nothwendige Bedienung des Kurbelantriebes am Schaltapparate des Projectors, doch wieder die Beigabe eines eigenen Bedienungsmannes, so dass für Landzwecke diese Gattung von Projectoren in Bezug auf Ökonomie des Bedienungs-Personales nicht jene Vortheile aufweisen dürfte, wie sie jene ihrer Verwendung auf Kriegsschiffen zeigt. Im Hinblicke des Schutzes für das Bedienungs-Personale hätten bei stabilen

Anlagen automatische Projectoren allerdings einen wesentlichen Vorzug, da sie den Fortfall gepanzerter Deckungen zu ersetzen vermögen. Dies gilt aber nur insoferne, als der Mechanismus functionsfähig zu erhalten ist. Für die Apparate zu Lande wird man jedoch meist die einfacheren, von Hand aus zu bedienenden Projectoren den automatischen vorziehen.

Aufstellungsart der Projectoren.

Hinsichtlich der örtlichen Verwendung der Lichtprojectoren ist im allgemeinen ein verschiedener Vorgang zu bemerken.

Für stabile Land-Apparate werden die leichteren Projectoren auf entsprechend vorbereitete, in oder außerhalb der fortificatorischen Werke gelegene Stellungen (sogenannte Projectorstände) mittels Tragstangen (z. B. *l* in Fig. 16, Tafel 4) getragen, oder bei den größeren und schwereren Typen hingefahren.

Kleinere Typen, wie z. B. der 45 und 60*cm* Projector können auf entsprechende Unterlagen (Sockel aus Holz, Eisen oder Stein) montiert, oder aber in gepanzerten Thürmen, oder unter Deckungen untergebracht werden. Eine Aufstellung mittels eines eisernen Gitterstatives zeigt beispielsweise die Fig. 15, wo der Projector auf das zusammenlegbare, mit einem Sockelring versehene, eiserne Stativ *G* gesetzt ist.

Große Typen, wie die 75 und 90*cm* Projectoren, desgleichen die Projectoren der mobilen Beleuchtungs-Apparate wird man stets auf eigenen Wagen — „Projectorwagen" — fortbewegen. Beispiele solcher Projectorwagen zeigen die Figuren 16, 20, Tafel 4, und 27, Tafel 5. Für den 45 und 60*cm* Projector sind diese Vehikel je nach speciellen Anforderungen zwei- oder vierrädrig, für die schweren Projectoren stets vierrädrig.

Bei den zweirädrigen Wagen müssen die Plateformen für den Ruhe- oder Betriebszustand noch ein oder mehrere Stützen bekommen, wie es beispielsweise die Fig. 16 andeutet.

Gewöhnlich dienen die Projector-Wagen zur Aufnahme nicht nur allein des Projectors, sondern auch — siehe Fig. 16, 20, 27 — der elektrischen Lampe *L*, des Zuleitungskabels *K*, ferner der Lichtkohlen, des Materiales für die telephonische Verbindung, der Beobachtungsmittel und des sonstigen Zubehöres.

Infolge dessen lässt sich auch hinsichtlich Größe und Ausstattung dieser Wagen ein ziemlicher Formunterschied erkennen, wie dies z. B. aus der Betrachtung der Figuren zu ersehen ist[1]).

[1]) Fig. 16 zeigt den älteren französischen Projector-Wagen (Type Sautter, Harlé & Cie.); Fig. 20 einen Wagen für einen 90*cm* Mangin-Projector.

Die Fig. 27 gibt die Seitenansicht eines vollständig ausgerüsteten, für die k. und k. Armee normierten Projector-Wagens. Derselbe ist ein vierrädriger, mit

In gepanzerten Projectorständen kann der Scheinwerfer auf entsprechende Blockwagen gesetzt werden, mittels welcher er an die Scharte und von derselben geschoben wird. In solchen Ständen kann jedoch das Gehäuse eventuell auch für sich eine feste Lagerung, ein Panzergehäuse selbst, erhalten, so dass dann die Anordnung von Fahrmitteln entfällt.

Hinsichtlich der Verwendung der stabilen Licht-Projectoren ist noch zu bemerken, dass bei Anlage vorbereiteter Aufstellungsorte für die Licht-Projectoren, infolge der an den Projectoren vorhandenen Gradeintheilung für deren verticale und horizontale Bewegung, sowie infolge der meist ebenfalls vorhandenen Visier-Einrichtungen, die Möglichkeit gegeben ist, den Projector schon bei Tage auf gewisse Punkte des Vorterrains (Gegenstellungen, Annäherungslinien etc.) einzuvisieren und hiedurch die rasche Orientierung oder das schnelle Auffinden von Positionen bei Nacht zu erleichtern. Manche Constructionen, wie z. B. jene des schweizerischen Militär-Modelles in Fig. 31, sind direct für eine solche Verwendungsart gebaut, bezw. mit genaueren Einstellungsbehelfen versehen worden. In dem genannten Falle soll eine genaue Einstellung, durch Beigabe von Stellschrauben und Libellen am Untersatze, bezw. am Fußgestelle des Projectors, sowie einer verstellbaren Gradtheilung ermöglicht werden. Indes hat eine solche genaue Einstellung bei Tage seinen Wert nur dort, wo eine Aufstellung des Projectors im Werke zulässig

---

einer auf Tragfedern montierten, eisernen Plateform versehener Wagen, der normal mit zwei starken Pferden zu bespannen ist. Das Gewicht des normal bepackten Wagens beträgt etwa 1.300*kg*. Auf der Plateform des Projector-Wagens und etwas hinter der Wagenmitte ist der 90*cm* Projector *A* verladen; derselbe ist durch Schraubenbolzen an der Plateform festgehalten. Vor dem Projector ist ein zur Aufnahme von zwei Kabelrollen *R* (für je 50*m* Lichtkabel) und für Zubehör-Material bestimmter Holzkasten *K* angebracht. Die im unteren Theile des Requisiten-Kastens *K* untergebrachten zwei Kabelrollen *R* können nach Herausnahme des Einschubbrettes *B* aus dem Kasten entfernt werden. Der mehrere Fächer enthaltende obere Theil des Kastens dient zur Aufnahme von Requisiten und Putzmaterial.

Hinter dem Requisiten-Kasten *K* werden die tragbaren Mikrophon-Stationen *M*, wie in der Figur angedeutet, untergebracht.

Die beiden Stations-Kästen *M* sind in der Versenkung des entsprechenden Plateformtheiles zu verwahren, während auf die Kästen die Telephon-Kabeltrommel *T* gestellt und mittels federnder Vorreiber an der hinteren Längswand der Requisitenkiste *K* befestigt wird. Zum Schutze des Mikrophon-Materials gegen Regenschlag dient eine kleine wasserdichte Decke.

Hinter dem Projector ist in zwei in die Längsträger des Wagens eingelassenen Lagern sammt Deckeln, die Kabeltrommel *S* sammt dem 100*m* Doppelkabel und ein dasselbe schützender eisenblecherner Deckel *G* angebracht. Auf dem Kabeldeckel wird das Beobachtungs-Fernrohr aufgepackt.

ist (Panzer-Leuchtthürme), und wo nur wenige und ganz bestimmte Stellen für den gegnerischen Angriff verfügbar sind, wie dies z. B. im Hochgebirge bei Pass-, Thal- oder Straßensperren vorkommen kann.

In mehr offenem, leichter gangbarem Terrain wird die Zahl der nothwendig anzuvisierenden Punkte zu groß und es wird, wie bei allen mobilen Apparaten mit freier (unbedeckter) Aufstellung im Terrain, die Orientierung nur mehr dem Gedächtnisse des Beobachtenden überlassen bleiben müssen; letzteres kann man allerdings noch durch manche Hilfsmittel (wie Skizzen, etc.) in wirksamer Weise unterstützen.

In neuerer Zeit hat man deutscherseits auch versucht, den mobilen Licht-Projector auf künstlich erhöhte Stellungen zur Wirkung zu bringen. Hiefür sind von Magirus in Ulm eigene „transportable Thurmgerüste für Scheinwerfer" construiert worden, welche eine Erhöhung des Scheinwerfers um etwa 10*m* über den Erdboden gestatten. Dass solche auf einem Wagen montierte, ausziehbare Gerüste für Befestigungen in mehr flachem Lande oder an der Küste einigen Wert haben, ist leicht einzusehen, zumal sie in ihrer Transportabilität einerseits eine Aufstellung an den Communicationen, anderseits hinter Gebäuden, Baumgruppen etc. zulassen, wodurch nicht nur fallweise die Nothwendigkeit des Aufsuchens erhöhter Punkte des Terrains bei ungünstigen Bodenverhältnissen entfällt, sondern auch eine Maskierung derselben leicht gefunden werden kann. Gegenüber der möglichen Schussbedrohung und deren kritischen Folgen, ist aber, bei der Complicierthеit ihrer Bestandtheile, eine vortheilhafte Anwendung noch fraglich. Überdies wird durch ein solch transportables Thurmgerüst auch der Beleuchtungs-Complex um einen schweren Wagen (dessen Gewicht über 3.000*kg* beträgt) vermehrt.

In neuerer Zeit hat man ferner die Verwendung von Projectoren in Luftballons versucht, u. zw. im Fesselballon. Eine solche Verwendung hat aber bei den oft continuierlichen Schwankungen des Ballons, welche wieder Schwankungen des Lichtbündels erzeugen, keinen wesentlichen Wert.

Hinsichtlich der Unterbringung für Projectoren in stabilen Anlagen werden stets eigene Depoträume, Projectoren-Depots, geschaffen werden müssen, aus welchen dann der Projector zum Orte seiner Verwendung gebracht wird.

Abgesehen von der schussicheren Eindeckung solcher Projectoren-Räume, sollen diese auch noch derart angeordnet sein, dass eine Einwirkung in der Nähe befindlicher Fäulnisgase oder Säuren, u. zw. im Hinblicke auf das mögliche Erblinden der Spiegel, ausgeschlossen sein muss. Aus diesem Grunde sind Projectoren-Depots daher stets entfernt von Senkgruben, Aborten, etc. anzulegen und immer licht und luftig zu halten.

(Fortsetzung folgt.)

k rechtzeitige Verstärkung strategisch wichtiger Punkte.

Von

Buinizki[1]).

Übersetzt von

Julius Bussjäger,

k. und k. Major im Geniestabe.

(Hiezu Tafel 6 und 7.)

„Die Festungen sind die Anker, welche die Staaten retten.“ Dieser Ausspruch galt bis vor nicht langer Zeit als Axiom. Jetzt wo die Staaten für die Schaffung von Befestigungen Unsummen Geldes ausgegeben haben, ertönen immer häufiger Stimmen des Zweifels. Die Negierung gewisser rein fortificatorischer Formen, hervorgerufen durch die Panique, welche die Brisanzgeschosse verursachten, steigerte sich zu einer vollkommenen Negierung der Fortification überhaupt, so dass gegenwärtig in den Augen mancher das „Sein oder Nichtsein“ der Befestigungen eine offene Frage ist.

Die Gegner der Festungen stellen diese der Feldarmee gegenüber und sagen: „Wenn das Schicksal des Feldzuges nicht in Festungskämpfen sondern in der offenen Feldschlacht entschieden wird — ist es nicht besser, die colossalen Mittel, welche die Festungen bei dem gegenwärtigen Stande der Fortification verlangen, für die Verstärkung und die Bedürfnisse der Feldarmee zu verwenden?“

Auch wird von den Gegnern der Festungen die Meinung ins Feld geführt, dass bei dem gegenwärtigen Stande der Artillerie die Fortification nicht imstande sei, derselben solche Hindernisse entgegenzustellen, welche die Nachtheile aufwägen würden, die damit verbunden sind, dass die Besatzung an die Stelle gebannt ist.

Ohne darauf einzugehen, ob es angeht ein Hilfsmittel des Kampfes, wie Festungen, dem Hauptkampfmittel, der Armee, überhaupt entgegenzustellen, sei vor allem bemerkt, dass die „Frage bezüglich des Seins oder Nichtseins der Festungen durchaus keine fortificatorische, sondern eine rein strategische ist, und

[1]) Russ. Ingenieur-Journal 1893, Heft 6 und 7.

dass folglich dieselbe weder von dem Stande der Fortification noch von dem der Artillerie abhängt."

Wenn nach dem allgemeinen Plane zur Vertheidigung einer Gegend für den erfolgreichen Gang der Operationen es sich als unumgänglich nothwendig erweist, gewisse Punkte des Territoriums zu halten, so muss man für die Vertheidigung dieser Punkte Truppen an dieselben festbannen. Wenn, u. zw. wieder nach allgemeinen Erwägungen, es nicht geht, zur Vertheidigung dieser Punkte so viele Truppen zu bestimmen als seitens des Gegners erwartet werden können, sondern nur weniger, so muss, um das Gleichgewicht, welches schon durch das Festgesetztsein der Truppen gestört ist, möglichst herzustellen, falls natürliche Hindernisse und Deckungen mangeln, zur künstlichen Herstellung solcher geschritten, d. h. es müssen Befestigungen aufgeführt werden. Es ist schwer sich vorzustellen, dass zweckmäßig angelegte Befestigungen, und wären selbe auch nur in Erde ausgeführt, die Situation der an die Stelle gebannten Truppen in Bezug auf die Vertheidigung nicht verbessern würden.

Anderseits ist es außer Zweifel, dass, wenn derlei Punkte schon vorzeitig bestimmt werden, die Möglichkeit vorliegt, dieselben rechtzeitig herzurichten und man dann diese Möglichkeit nach Kräften ausnützen wird.

„So lange die Strategie nicht davon absehen wird, die Operationen durch das Festhalten gewisser bestimmter Punkte des Territoriums zu sichern — und das wird kaum je der Fall sein — so lange werden sich die zur Festhaltung dieser Punkte festgebannten Truppen in den meisten Fällen durch Befestigungen, sogar durch Festungen, sichern, sei es durch permanente, also zeitgerecht erbaute, oder durch nicht permanente, also kurz vor dem Zusammenstoß erbaute; und wenn man von diesen Befestigungen nicht mehr erwartet als man erwarten kann, so wird der von ihnen gebrachte Nutzen den für sie gemachten Aufwand stets aufwägen.

Um sich klar zu werden, wann und welcher Widerstand von einer Festung zu erwarten ist, muss man folgende unter sich im innigsten Zusammenhange stehende Factoren berücksichtigen.

1. Die Zeit, während welcher der Punkt nach dem allgemeinen Vertheidigungsplan gehalten werden soll;

2. die Mittel, welche der Angreifer des Punktes verwenden kann;

3. die lebenden Mittel, welche für das Halten des Punktes nothwendig sind, bei Berücksichtigung der Bedingungen 1 und 2, jedoch **ohne** die zeitgerechte Befestigung des Punktes in Rücksicht zu ziehen.

4. Die Mittel, welche der Staat für die zeitgerechte Verstärkung des Punktes aufbieten kann, und welche von Einfluss sind auf

5. die todte Kraft des Punktes (Eigenschaft der Fortificationen), vermöge welcher die Bedingung

6. Verringerung der im Punkt 3 berührten lebenden Mittel — die Hauptaufgabe der Fortification — erfüllt werden kann.

Zu 1. Die Zeit, während welcher der Punkt gehalten werden muss, ist abhängig von dessen geographischer Lage. Punkte in Rayons, welche in das feindliche Gebiet eingreifen, werden leichter abgeschnitten, müssen auf sich selbst angewiesen sein, müssen daher länger Widerstand leisten, als mehr rückwärts gelegene Punkte. Punkte, welche die Mobilisierung und den Aufmarsch, den Übergang über ein Hindernis sichern sollen, müssen einen entsprechend langen Widerstand leisten können. Punkte, welche lediglich eine Communication zu sperren haben, müssen sich mindestens so lange halten, als der Angreifer braucht, um einen Umgehungsweg herzustellen.

Es ist selbstverständlich, dass alle diese Zeitbestimmungen nur den Wert haben, für die Entscheidung bezüglich der zeitgerechten Verstärkung des Punktes von den sechs Factoren einen als bekannt zu erhalten; keinesfalls aber sind sie für die Vertheidigung maßgebend, deren oberstes Gesetz immer sein muss, den Punkt so lange als möglich zu halten.

Zu 2. Die Mittel — lebende und todte — welche der Angreifer verwenden wird, hängen ab von der Lage des Punktes auf dem Kriegstheater überhaupt, von seiner Lage bezüglich des Raumes, wo die eigenen Truppen concentriert werden, von dessen Entfernung von der Grenze und von der Qualität der zu ihm von der Grenze führenden Communicationen.

Punkte, welche auf den wahrscheinlichen feindlichen Operationslinien und auf dem Hauptkriegstheater liegen, müssen bedeutend größerer Angriffsmittel gewärtig sein als solche, welche auf Nebenkriegsschauplätzen oder abseits der Operationslinien liegen. Punkte im Rücken der eigenen Armee — Depots — werden nur von fliegenden Corps angegriffen werden können, welche zuweilen zwischen den Armeen durchbrechen. Je näher ein Punkt der Grenze liegt, je besser die zu ihm führenden Communicationen sind, desto vollkommener werden die Angriffsmittel sein. Punkte, welche einige Märsche von der Grenze entfernt liegen, können, wenn die zu ihnen führenden Schienenwege durch Festungen gesperrt sind, höchstens von leichten Corps angegriffen werden, welche zwischen den Befestigungen durchbrechen.

Zu 3. Die lebenden Mittel (Truppen), welche unbedingt nothwendig sind, um den gegebenen strategischen Punkt zu halten, werden nach der Wichtigkeit desselben und nach den natürlichen Eigenschaften der Position bestimmt, da vorläufig von der zeitgerechten Verstärkung abgesehen wird. Das letztere schließt aber nicht aus, dass die Truppen mit den eigenen Mitteln, also mit Hilfe der Feld-Fortification, die Position verstärken.

Wenn der Punkt von zahlreichen, gut ausgerüsteten Truppen angegriffen werden kann und lange gehalten werden soll, so wird dies — ganz abgesehen von der Wichtigkeit des Punktes — zu einer Vermehrung der Vertheidigungstruppen führen müssen. Angenommen, dass diese von der Feldbefestigung möglichst Gebrauch machen, für Herstellung von Verbindungen sorgen, sich des Feld-Telegraphen bedienen etc., so kann als weitest ausgedehnte Stellung jene dienen, welche nach den Reglements noch zulässig ist. Nehmen wir nun an, eine Division von 3 Regimentern scheide von jedem Regimente 3 Bataillone in die Gefechtslinie aus, jedes Bataillon je 3 Compagnien, und jede Compagnie occupiere, indem sie 2 Züge in die Schwarmlinie dirigiert, eine Frontlinie von 250 Schritt, so würde die Division sammt der Artillerie $3 \times 3 \times 3 \times 250$ Schritt $= 6.750$ Schritt Frontlinie einnehmen, d. h. etwa 5 Werst (*km*) oder ungefähr 3.000 Mann auf je 1 Werst (*km*) der Front.

Die Belagerung von Düppel (15./27. März bis 18./30. April 1864) ist das einzige Beispiel in der neueren Kriegsgeschichte eines „systematisch, nach allen Regeln, mit voller Berücksichtigung der Artillerie-Vorbereitung geführten Angriffes einer Position", welche zwar nicht zeitgerecht, aber immerhin nach Typen verstärkt war, welche jenen sehr nahe kommen, die für die Feld-Fortification empfohlen und von den Truppen mit den eigenen Mitteln hergestellt werden können. Wenn trotz der Schwäche der Position in fortificatorischer Beziehung (Gewehrfeuer nur in einer Etage, die Gräben ohne Vertheidigung, keinerlei blindagierte Unterkünfte, außer durchaus nicht defilierter Blockhäuser, welche bald rauchende Trümmerhaufen waren u. s. w.) die Preußen mehr als einen Monat brauchten, um sie zu bezwingen, so muss dies der hinreichenden lebenden Kraft zugeschrieben werden, welche die Position vertheidigte. Thatsächlich entfiel auf je 500 Schritt der Position ein Bataillon, auf 1*km* somit 3 Bataillone, d. h. etwa 3.000 Mann.

Es findet somit der Satz, dass per 1*km* einer nur mit den Mitteln der Feldbefestigung verstärkten Position 3.000 Mann Besatzung zu rechnen seien, eine Bestätigung durch die neueste Kriegsgeschichte.

Bei ringförmiger Gestalt der Position, wie sie bei einem zu ständiger Vertheidigung berufenen strategischen Punkte bedingt ist, wo also weder Flanken noch Rücken gibt, genügt diese Annahme bezüglich der Größe der Besatzung umsomehr.

Um die Größe der Besatzung endgiltig zu bestimmen, ist es nur mehr nothwendig festzusetzen, wie weit die Position von deren Centrum entfernt sein muss.

Begnügt man sich damit, dass der Kern der Befestigung (das Fort), dessen Halbmesser im allgemeinen mit $1km$ angenommen werden kann, gegen Shrapnelfeuer und gegen Granaten gesichert ist, so ist es hinreichend, die feindliche Artillerie auf $4km$ vom Umfang der Kernbefestigung abzuhalten, d. h. wenn man annimmt, dass die feindliche Artillerie wenigstens auf $1km$ von unseren Befestigungen abbleibt, müssen diese auf $4 - 1 = 3km$ vor der Kernbefestigung, also auf $4km$ vom Centrum des Platzes liegen.

Verfügt der Angreifer auch über Belagerungs-Artillerie, so erhöht sich diese Entfernung auf $7km$.

Wenn man also vom Terrain ganz absieht, so ergibt sich die Besatzungsgröße in dem einen Falle mit $\frac{2.22.4.3000}{7}$ in dem zweiten mit $\frac{2.22.7.3000}{7}$, d. i. mit 75.000 und 132.000 Mann.

(Das Beispiel von Plewna zeigt, dass, wenn die Terrainverhältnisse ausnahmsweise sehr günstig sind, wenn ein Überfluss an Arbeitern und Zeit — gegen 1½ Monate — zur Verfügung steht, dass auch mittels der Feldfortification die Schöpfung eines befestigten Lagers möglich ist, welches sogar bei einer Besatzung von 50.000 Mann einem allerdings wenig vorbereiteten Artillerie-Angriffe erfolgreich zu widerstehen vermag.)

Bei der Schwäche, welche den Deckungen der Feldbefestigung eigen ist, ist die Anordnung eines befestigten Lagers — Kern mit vorgehobenen Befestigungen — die einzige Form, um die allgemeine Reserve zu sichern.

Man gelangt aber bei Anwendung von Feldbefestigungen zu den oben angeführten, sehr bedeutenden Besatzungsziffern.

Diese hohen Besatzungen können zwar vorübergehend unter Umständen leicht aufgebracht werden, wenn der zu sichernde strategische Punkt z. B. nahe dem Concentrierungsraume der eigenen Armee liegt, oder wenn er nahe der Grenze liegt, und im Mobilisierungsfalle Truppen des Grenzdistricts in demselben zusammengezogen werden.

Wenn aber der zu sichernde Punkt weitab von dem Concentrierungsraume der eigenen Armeen liegt, wenn die vorübergehende Verstärkung seiner Besatzung nicht angeht, wenn die Bewegung der Grenztruppen nach rückwärts auf die Unterstützungen erfolgt und wenn trotzdem der zu sichernde Punkt dauernd gehalten werden soll — was dann?

Dann bleibt als einziges Mittel, das Maß der lebenden Vertheidigungskraft herabzudrücken, d. i. die Compensation eines Theiles derselben durch verlässliche todte Hindernisse und Deckungen, d. i. die zeitgerechte Verstärkung des Punktes mit Hilfe der Befestigung, der permanenten oder der nicht permanenten. Und das bildet schon eine Frage, welche von den Geld- und anderen Mitteln zu beantworten ist, über welche der Staat verfügt.

4. Die (Geld-) Mittel, welche ein Staat für die zeitgerechte Verstärkung strategischer Punkte bestimmt, hängen von der finanziellen Lage des Staates ab. Nachdem dieser im allgemeinen in seinen Bedürfnissen und in seinen Ressourcen beständig bleibt, so werden auch die für Befestigungen verfügbaren Geldmittel eine mehr oder weniger constante Höhe erreichen.

Jedenfalls ist es aber sehr maßgebend, ob der Staat für den Kriegsfall die Defensive beabsichtigt, und ob seine lebenden Kampfmittel jenen des feindlichen Nachbars unterlegen sind. Derlei Staaten können die Herstellung des Gleichgewichts zwischen den eigenen und den feindlichen Kräften nur in der Sicherung strategischer Punkte mittels der Befestigung suchen. In einem solchen Falle darf selbst die Störung des Gleichgewichtes der Finanzen nicht gescheut werden.

5. Die todte Kraft eines rechtzeitig gesicherten strategischen Punktes (die Qualität der geschaffenen Fortificationen) hängt vor allem ab von den Mitteln, welche für diesen Zweck gewidmet werden. Es kann Fälle geben, wo besonders starke Hindernisse und Deckungen verlangt werden. Die Detachierung bedeutender Truppenkörper behufs Sicherung entlegener strategischer Punkte widerspricht dem Princip des Zusammenhaltens der Kräfte umsomehr, je weiter ab der Punkt liegt. Liegen solche Punkte vorwärts des eigenen Concentrierungsraumes auf feindlichen Operationslinien, und will man, um sie zu halten, nicht bedeutende lebende Kräfte aufbieten, so bleibt nichts anderes übrig, als den Ersatz in der todten Kraft, in der höchsten Entwicklung der Hindernisse und Deckungen zu suchen bei Herabdrückung der Besatzung bis auf das Minimum.

6. Die Verringerung, welche bei der, nach den unter 3. angestellten Erwägungen ermittelten, Besatzung infolge zeitgerechter fortifi-

...scher Herrichtung eintreten kann, muss mit größter Vorsicht ...mmt werden, nach sorgfältigster Erwägung der durch die Fortifica- ... erreichten Verstärkung.

Unter 3. wurde ermittelt, dass, wenn der strategische Punkt ... mit den der Feldarmee zu Gebote stehenden Mitteln, also lediglich ...tels feldmäßiger Befestigung verstärkt wird, die Besatzung 3.000 Mann ... 1*km* der Frontausdehnung der Position zu betragen habe.

Generalmajor Kui kommt auf Grund eingehender Untersuchungen ... der Folgerung, dass bei einer Festung, welche aus einem Noyau ... aus permanenten Gürtelwerken besteht, die Besatzung 1.000 Mann ... 1*km* der Fortslinie betragen müsse.

Zur Bekräftigung dieser Untersuchung eignet sich aus der neuesten ...riegsgeschichte nur die Belagerung von Belfort. Im übrigen zeich- ...eten sich die Epoche der Napoleon'schen Kriege und die Epoche bis ...inschließlich 1870/71 durch eine gewisse Verachtung permanenter ...efestigungen aus, welche sich im Momente der Gefahr alles Noth- ...endigen entblößt zeigten, welche Commandanten besaßen, welche nichts ...augten, welchen das Bedürfnis nach Ruhe über alles gieng. „Was für ...s Feld nicht taugt, taugt für die Festungen," das war die Devise für ...e Bereitstellung der Festungen. Die Folgen blieben nicht aus: eine ...eihe schmählicher Capitulationen preußischer Plätze 1806 und eine ...ebensolche Reihe französischer Plätze 1870 bis 1871.

Die Belagerung von Belfort kann nach den Vertheidigungs- und ...ngriffsmitteln, die in Verwendung kamen, annähernd auch als Beispiel ...r die nächste Zukunft angesehen werden. Bei Beginn der Belagerung ...trug die in Betracht kommende Besatzung 17.000, am Schlusse der- ...lben 12.000 Mann.

Die Länge der Vertheidigungslinie betrug 12*km*, es entfielen daher ... 1*km* derselben $\frac{17.000}{12}$ bezw. $\frac{12.000}{12}$, d. i. 1.416, recte 1.000 Mann.

Streng genommen müsste man die erste Ziffer in Betracht ziehen, ...n am Schlusse der Belagerung war die Vertheidigungslinie durch ...rlust einiger Punkte bedeutend kürzer. Wenn man dagegen in Rech- ...ng zieht, dass auf der Hauptangriffsfront der Vertheidiger keine ...manenten, sondern provisorische Befestigungen (die Forts Perches) ...aß, und dass die übrige Vertheidigungslinie von der Festung aus ...t so unterstützt werden konnte, wie dies bei modernen permanenten ...s bezüglich der Intervall-Positionen geschieht — so kann Belfort ... Bestätigung des Satzes angesehen werden, dass bei permanenten ...elforts an Besatzung 1.000 Mann per 1*km* der Gürtellinie nöthig sind.

Es erlaubt sonach die permanente Befestigung die Besatzung als nur $^1/_3$ derjenigen anzunehmen, welche bei feldmäßiger Befestigung nöthig ist!

Bei provisorischen Befestigungen kann die Besatzungsgröße nicht dieselbe sein, weil erstens die mindere Eigenschaft der Deckungen und die mindere Sturmsicherheit eine Vergrößerung der Verluste durch feindliches Feuer bedingt, und weil zweitens dadurch, dass sich durch die schwächeren Hindernisse der Aufenthalt des Angreifers im Feuer der Befestigungen vermindert, eine Vergrößerung der Intensität dieses Feuers, d. h. eine Vermehrung der Zahl der Schützen, bedingt wird.

Niemand bezweifelt den großen Einfluss, welchen die Art der Deckung auf die Verluste hat. Ziffern illustrieren dies am überzeugendsten.

Das erste Bombardement von Sewastopol (am 5./17. October 1854) war — abgesehen von einigen casemattirten Kasernen — gegen eine Vertheidigungslinie gerichtet, welche keinerlei blindagierte oder bombensichere Unterkünfte besaß. Sogar die Pulverkammern der Batterien waren nicht alle genügend gesichert. Alles Holzmaterial war zur Herstellung von Verhauen verbraucht worden. Alle Anstrengungen des Vertheidigers waren überhaupt dahin gerichtet, die improvisierte Vertheidigungslinie mit einer möglichst großen Geschützzahl zu armieren und dieselbe vor einem Sturme zu sichern. Vor einem Bombardement waren weder die Reserven gesichert, welche noch dazu wegen der Schwäche der Gegensturmmittel sehr nahe der Feuerlinie gehalten werden mussten, noch die Besatzungen der am meisten gefährdeten Batterien und Bastionen. Am 5./17. October wurden vom Angreifer 9.000 Schuss verbraucht, welche nach angestellter Ermittlung 176.000*kg* Eisen repräsentieren. Der Verlust der Russen betrug 1.112 Mann, d. h. ungefähr 0·0063 Mann Verlust per 1*kg*.

Das zweite Bombardement fand beinahe fünf Monate später, in der Zeit vom $\frac{\text{28. März bis 7. April}}{\text{9. April bis 19. April}}$ statt. Diese fünf Monate wurden vom Vertheidiger benützt, um die Deckungen in der Vertheidigungslinie möglichst zu verbessern. Im December noch wurde mit dem Baue von Traversen und Blindagen begonnen. Am 28. März waren auf der Vertheidigungslinie 141 Unterkünfte fertig, in welchen 6.000 Mann Platz fanden. Im Laufe des zehntägigen Bombardements gab der Angreifer 160.000 Schuss ab, mit einem Metallgewichte von 4,216.320*kg*. Der Verlust der Russen betrug 6.131 Mann, also ungefähr 0·0014 Mann Verlust per 1*kg*. Der Verlust betrug daher proportional nur $^1/_4$ des beim ersten Bombardement errechneten.

Abgesehen von den Unterkünften waren die Bedingungen bei beiden ...bardements gleich, in einigen Beziehungen sogar beim zweiten für ...Vertheidiger ungünstiger; so betrug die Besatzung beim ersten ...bardement 36.000, beim zweiten 48.000 Mann, war daher, weil auf ...selben Raume, dichter gruppiert; auch wurden viele Theile der Ver...digungs-Position umfassend und aus nahen Distanzen gefährdet.

Die hohe Bedeutung von Zahl und Qualität der schussicheren ...künfte erhellt ganz besonders auch aus dem Umstande, dass bei ...nn des zweiten Bombardements solche nur für 6.000 Mann, also ...für $^1/_8$ der der Beschießung ausgesetzten Besatzung, vorhanden waren.

Die Bedeutung der Verstärkung des Gewehrfeuers um vor dem ...rm zu sichern, wenn Hindernisse gar nicht oder nicht genügend ...handen sind, zeigten die Türken im letzten russisch-türkischen Feld...ge. An allen Punkten, welche dem Angriffe besonders ausgesetzt waren, ...der an welchen künstliche oder natürliche Hindernisse mangelten, ord...eten sie das Gewehrfeuer in zwei und mehr Etagen an.

Minderwertige Deckungen, welche größere Verluste bedingen, und ...s Streben, mangelhafte Hindernisse durch intensiveres Gewehrfeuer ...ersetzen, müssen zu größeren Besatzungsstärken führen. Daher wird ...provisorische Befestigungen, welche in Bezug auf Eigenschaft der ...ckungen und der Hindernisse sozusagen die Mitte halten zwischen ...manenten und feldmäßigen Befestigungen, eine Besatzung nöthig sein, ...en Stärke zwischen 3.000 und 1.000 Mann per 1*km* liegt.

Die provisorischen Befestigungen von Sewastopol (an der Land...e) können in diesen Calcül nicht einbezogen werden; denn deren ...atzung stand unter äußerst ungünstigen, in der gegenwärtigen Zeit ...ltentheils kaum möglichen taktischen Bedingungen. Äußerst beengter ...m, der durch die Südbucht in zwei Theile getrennt war, daher ...häufung der Besatzung und trotzdem schwierige Unterstützung durch ...Reserven, welche sich durch zahlreiche Baulichkeiten förmlich hin...arbeiten musste.

Das zweite Bombardement zeigt auch, dass der Raum mit einer ...sität beschossen wurde, welche auch gegenwärtig weit über normal ...chnet werden muss. Die Verbündeten warfen in den 10 Tagen ...Bombardements 4,216.310*kg* Eisen, so dass auf einen Quadratmeter ...kamen; bei Belfort brachten die Angreifer während der 107 Tage ...nden Belagerung 2,400.000*kg* Eisen in den Platz, so dass auf 1m^2 ...0·4*kg* kamen. Die verderblichsten Folgen jedoch hatte bei Sewastopol ...Gewehr, mit dem die Besatzung ausgerüstet war, so dass das Bajonnet

das einzige Mittel zur Abwehr des Sturmes blieb. Sobald das Schicksal eines Sturmes nur im Kampfe mit dem Bajonnet entschieden wird, wie dies bei Sewastopol meist der Fall war, verliert die Vertheidigung das ihr eigene Übergewicht über den Angreifer; und wenn es trotzdem gelang, Stürme eines doppelt so starken Angreifers abzuweisen, so zeugt dies nur für den ungewöhnlichen Heldenmuth der Vertheidiger.

Es ist nur zu hoffen, dass in Zukunft die Besatzung strategischer Punkte, welche durch provisorische Befestigungen verstärkt werden, nicht so beengt im Raume, nicht so unbequem in Bezug der Bewegung angeordnet und in der Lage sein wird, aus dem Gewehrfeuer einen weit größeren Nutzen zu ziehen, als dies bei Sewastopol der Fall war — und dass man folglich auch nicht zu so hohen Besatzungsziffern kommen wird wie bei Sewastopol, wo auf 8*km* Vertheidigungslinie 40.000 Mann, also auf 1*km* 5.000 Mann kamen.

Aus dem amerikanischen Kriege 1863 ist die Belagerung von Viksburg zu erwähnen. Die Befestigungen umgaben die Stadt auf der Landseite in einem Halbkreise von 12*km* Länge, und bestanden aus starken, in Erde ausgeführten Stützpunkten, theils offen, theils geschlossen, welche durch Linien schwächeren Profils verbunden waren. Hinter letzteren, auf erhöhten Punkten, waren Batterien angeordnet. Die Stützpunkte hatten 4·5 bis 6*m* Aufzug, trockene Gräben, steile Grabenwände, brachten das Vorterrain in Kreuzfeuer und waren durch Verhaue und Pallisadierungen verstärkt. In den Gräben waren Sturmpfähle angebracht und an Stelle des gedeckten Weges waren am Fuße des Glacis Schützengräben ausgehoben. Der Vertheidiger hatte 90 bis 100 Geschütze, wovon 30 schwere, gezogene, waren. Die mangelnden bombensicheren Unterkünfte ersetzte man durch höhlenartige Einbauten in steilen Hängen. Die Besatzung betrug anfangs 22.000 Streitbare, dann 8.000 Kranke, Verwundete und Nichtstreitbare. Die Armee Grants zählte 60.000 Mann, welche durch die vorhergegangenen Siege moralisch bedeutend gehoben waren. Zwei Stürme am 19. und 22. Mai wurden mit 4.500 Mann Verlust des Angreifers abgeschlagen. Am 23. Mai entschloss sich Grant zum schrittweisen Angriffe nach allen Regeln der Ingenieurkunst, indem er gleichzeitig seine Armee auf 100.000 Mann verstärkte. Eine dichte Linie von Befestigungen paralysierte die Ausfälle des Vertheidigers. Durchbruchversuche, mit kleinen Kräften unternommen, blieben resultatlos. Der schrittweise Angriff gieng so rasch vorwärts, dass am 25. Juni an der Nordost-Ecke des befestigten Lagers der Minenkrieg begonnen werden konnte. Die vom Angreifer erzeugten Minentrichter blieben nach blutigem Kampfe in Händen des Vertheidigers, aber die Contreminen hatte dieser

:: erfolgreich geführt. Am 3. Juli ergab sich Pemberton nach ·igigem Widerstande, ohne einen dritten Sturm abzuwarten.

Wenn sich auch die Vertheidigung von einer gewissen Passivität ·it freisprechen lässt, so wurden doch zwei Stürme abgeschlagen, der ·greifer zum förmlichen, ja sogar zum Minen-Angriff gezwungen, wobei ·Angreifer viermal so stark war, ganz abgesehen von dessen gehobe·n moralischem Bewusstsein. Diese Resultate sind für provisorische ·festigungen jedenfalls anerkennenswert. Die Größe der Besatzung ·ickt sich in diesem Falle mit $\frac{22.000}{12} = 1.833$ Mann per $1km$ der ·rtheidigungslinie aus.

Im selben Jahre wurde auch die provisorische Befestigung Fort ludson von der Armee der Nordstaaten eingeschlossen. Diese Befesti·ngen hatten ungefähr $7km$ Ausdehnung und bestanden aus einer Reihe ·n Redouten, Lunetten und großen Erdwerken mit bastioniertem ·undriss, vor und zwischen welchen Schützengräben und Verhaue an·elegt waren. Die Munitions-Magazine und Unterkünfte waren wie bei ·iksburg höhlenartig ausgeführt. Die Armierung bestand aus 75 Ge·chützen, worunter 20 Feldgeschütze. Die Besatzung betrug zur Zeit ·r Capitulation 7.000 Mann, was 1.000 Mann per $1km$ der äußeren ·rtheidigungslinie ausmacht.

Der Angreifer verfügte über 25.000 Mann und wurde durch eine ·otte unterstützt. Trotzdem wurde ein Sturm am 27. Mai abgeschlagen, ·bei der Angreifer 3.000 Mann verlor; ein Versuch, den schrittweisen ·griff zu beschleunigen, blieb ohne Erfolg; ein zweiter Sturm am ·. Juni wird ebenfalls abgeschlagen, der Angreifer verliert hiebei ·000 Mann; am 8. Juli capituliert Port Hudson, nachdem die Nach·ht vom Falle von Viksburg bekannt geworden war, nach 45tägigem ·iderstande.

Aus den oben angeführten Beispielen lässt sich folgern, dass die ·satzung eines durch provisorische Befestigungen verstärkten strategi·en Punktes mit 2.000 Mann per $1km$ der äußeren Vertheidigungslinie ·genommen werden kann.

Das Gesagte lässt sich in dem Satze ausdrücken:

Für die Sicherung eines strategischen Punktes be·higt man, wenn derselbe nicht zeitgerecht verstärkt ·d, eine Besatzung von 3.000 Mann per $1km$ der äußeren ·rtheidigungslinie; wurde derselbe durch provisorische ·festigungen zeitgerecht gesichert, so vermindert sich ·demselben Widerstande diese Ziffer auf 2.000 Mann,

und bei Sicherung durch permanente Befestigungen auf 1.000 Mann per 1*km* der äußeren Vertheidigungslinie.

Aus dem obigen ist zu ersehen, welchen großen Einfluss die Kosten der Befestigungen haben. Um über diese Bestimmteres sagen zu können, bespricht der Verfasser eingehender die von ihm gegebenen fortificatorischen Projecte.

1. Project eines permanenten Forts mit trockenen Gräben. (Tafel 6.)

Bei diesem Projecte strebte der Verfasser, das Fort mit allen der permanenten Fortification zu Gebote stehenden Mitteln sturm- und bombensicher zu gestalten, in allen Ausmaßen aber sich auf das möglichste zu beschränken. Als Tracé wurde die Lunettenform gewählt, weil diese die gleichmäßige Beschießung des vorliegenden Terrains gewährleistet, ohne die Flankierung des Grabens etc. zu complicieren.

Als kleinste Besatzung sind 2 Compagnien (400 Mann) angenommen und erhält die Feuerlinie 400*m* Länge, wovon 180*m* auf die Kehle entfallen. 1 Compagnie besetzt die Facen und Flanken, wobei per Mann 1*m* Feuerlinie entfällt; 1 Compagnie ist bis zur Klärung der Umstände im Inneren des Forts als Reserve untergebracht. Diese Compagnie besetzt auch die Kehle, falls der Angreifer sich im Rücken des Werkes zeigen sollte. Viele Leute werden hiezu nicht nothwendig sein, weil der Zutritt zur Kehle ausgiebig von den Geschützen der Kehl-Caponnière beherrscht wird.

Die Höhe der Feuerlinie (+ 3·5 Saschen = + 7*m*) ist bedingt durch die gehörige Deckung der zweigeschoßigen Kehl-Caponnière, und dadurch, dass alle vom Außenfelde sichtbaren Anschüttungen wegen möglichster Maskierung in eine Ebene gebracht werden müssen. Die äußere Böschung der Flanken ist sehr sanft gehalten, da dies den Gegenangriff mit dem Bajonnet auf den escaladierenden Gegner erleichtert und weil hiedurch auch die Silhouette des Forts sich weniger kenntlich macht. Die äußere Brustwehrböschung an den Facen ist unter 1 : 2 abgeböscht, wodurch bei derselben Grundrissbreite wie an den Flanken, an den Facen ein Niederwall eingeschaltet werden kann, der zur Verstärkung des Infanteriefeuers und zugleich als Gegensturmposition dient (siehe Profil Tafel 6, Fig. 3). Dieser Wall wird von einem Theile der Reserve oder von der ganzen Reserve besetzt, die sich, ohne dass das Feuer des Hochwalles eingestellt werden muss, mit

n Bajonnet dem escaladierenden Angreifer entgegenwirft. Das Feuer
Hochwalles bleibt während dem ununterbrochen auf das Glacis
chtet, wo sich zweifellos die Schützen des Angreifers befinden,
che, wenn das Feuer vom hohen Walle schweigen würde, ungestraft
daher intensiv die Gegensturm-Colonnen beschießen könnten.

Die Profilanordnung muss zu diesem Zwecke derart sein, dass
Verlängerung der auf den Glaciskamm gerichteten Brustwehrkrone
hohen Walles 10¹/₂ Fuß (3·25*m*) über dem niederen Wall hinweg-
eicht. Dann kann auf die Brustwehr des letzteren gestiegen werden,
ne von den Projectilen des Hochwalles gefährdet zu werden, da diese
Fuß (1·50*m*) über den Köpfen der Gegensturm-Mannschaft hinwegfliegen.

Die äußere Brustwehrböschung des Niederwalles ist so sanft wie
den Flanken gehalten. Man könnte einen solchen Niederwall auch
den Flanken anordnen; abgesehen jedoch davon, dass ein Sturm von
n Flanken her weniger wahrscheinlich ist, würde hiedurch das günstige
hältnis zwischen der Länge der zu besetzenden Position und der
ärke der Besatzung gestört und, wie bereits oben bemerkt, die Silhouette
s Forts gegenüber dem Außenfelde gebrochen, was unbedingt zu ver-
iden ist.

Bezüglich des Artilleriefeuers des Forts muss folgendes erwähnt
rden. Bei dem gegenwärtigen Verticalfeuer wird jedes
ffen stehende, unbewegliche, gut bemerkbare Geschütz
üher als es den von ihm erwarteten Nutzen bringt zum
chweigen gebracht. Man muss deshalb die Geschütze
ntweder so aufstellen, dass sie „sehen ohne gesehen zu
erden", oder offen, aber maskiert, und bei voller Be-
gungsfreiheit nach allen Richtungen.

Für die Geschütze, welche die Annäherungen zu den Nachbar-
, zu den Intervall-Positionen und im Rücken des Forts unter Feuer
nehmen haben, wird die erstere Aufstellungsart gewählt, d. h. eine
l-Caponnière angeordnet, welche mit sechs 6zölligen 120 Pud-
nonen armiert ist. Und zwar wird in diesem Falle das Festungs-
hütz statt des Feldgeschützes hauptsächlich wegen des moralischen
ktes gewählt, welchen die Explosion von Geschossen großen Calibers
Sturmcolonnen hervorbringt; die größere Shrapnelwirkung könnte
h die größere Feuerschnelligkeit des kleineren Calibers ausgeglichen
den. Drei Kanonen nach jeder Seite wurden deshalb eingestellt,
diese Zahl auch das Minimum der früher auf den Flanken auf-
llten Geschütze war, deren Aufgabe nunmehr die Geschütze der
l-Caponnièren zu erfüllen haben.

Für die Geschütze, welche das Terrain vor dem Fo
zu bestreichen haben und in demselben placiert sin
eignet sich aber keine der oben erwähnten Aufstellung
arten. Und deshalb ist es am besten, im Fort selbst nur die mobil
Gegensturmgeschütze zu belassen. Nachdem aber die Gefahr für d
im Fort befindlichen Geschütze erst mit dem Augenblicke beginnt,
der Angreifer seine erste Artillerie-Position etabliert, so wird es sic
doch empfehlen, um das Fort nicht „des äußeren Ei
flusses auf das Umterrain zu berauben", in demselb
(wenigstens) zwei 6zöllige 190 Pud-Kanonen aufzustelle

Der 6zöllige Caliber wurde gewählt, weil diese Geschütze u
bedingt auf große Distanzen und nicht nur mit Granaten sondern au
mit Shrapnels wirken müssen. Falls diese beiden Geschütze demontie
werden, ist der Verlust nicht groß im Vergleich zu dem Nutzen, welch
sie in der Periode der Einschließung gebracht haben. Diese Geschüt
werden die Einschließungstruppen fortwährend beunruhigen, ohne selb
in Gefahr zu sein, genommen zu werden, denn die Unternehmung
kleinerer Trupps des Angreifers werden sich in dieser Periode w
hauptsächlich gegen die Intervalle richten; diese aber wären für
Etablierung der in Rede stehenden Geschütze nicht günstig. Zu Gunst
der Aufstellung dieser „Recognoscierungs-Geschütze" im Fo
spricht auch der Ausschuss und die Beherrschung, welchen die For
Emplacements haben. Um das Demontieren beider Geschütze durch ei
Treffer zu verhindern, sind selbe durch eine Traverse zu trennen
auf 60*m* von einander entfernt. Die hiedurch bedingte schwierigere Feu
leitung ist nicht von Bedeutung, da es selten vorkommen wird, d
beide Geschütze gleichzeitig zu schießen haben.

Außer diesen beiden Geschützen wird an jedem vorderen Schult
punkt je ein leichtes oder ein Schnellfeuer-Geschütz aufgestellt, wel
bis zum Sturme in der Durchfahrt durch die Capital-Traverse o
hinter den Traversen der Fortsflanken stehen.

Die Geschütz-Emplacements für diese Sturmgeschütze müs
betoniert, die zu ihnen führenden Rampen müssen so breit sein, als
nur das Innere des Forts gestattet, mit Rücksicht auf die großen Trich
welche Sprengbomben erzeugen.

Die Gräben an den Facen und Flanken haben Escarpe und Con
Escarpe, welche aus Contre-Escarpe-Galerien flankiert werden, die
57*mm* Nordenfelt-Schnellfeuer-Kanonen armiert sind.

Die Kehl-Escarpe wird durch die Stirnmauer des Casematten-Co
gebildet; der Kehlgraben wird von den Geschützen der unteren Et

Kehl-Caponnière flankiert. Der Graben vor der letzteren wird mal durch Gewehrfeuer aus der Galerie in der unteren Etage der Caponnière, flankierend durch Gewehrfeuer aus Scharten in den Fenstern der Wohncasematten bestrichen.

Die Stärken der Betondecken etc. sind überall nach den Untersuchungen Welitschkos angenommen.

Gegenwärtig wird vorgeschlagen, die Escarpe nur 10 Fuß (3·10*m*) hoch aufzumauern und auf dieselbe ein doppeltes eisernes Gitter aufzusetzen. Es scheint, dass in diesem Falle das Gitter nur eine Schwächung des Hindernisses bedeutet, welches durch die 3·10*m* hohe Mauer geboten wird, da das Erklimmen derselben durch das Einhaken an das Gitter sehr erleichtert wird. Das Überschreiten des Gitters selbst wird nicht besonders schwierig sein, da dasselbe mit Rücksicht auf seine Lage nicht sehr hoch gemacht werden kann; auch wird, da das Gitter nicht in die äußere Flucht der Mauer gelegt werden kann, am oberen Rande der letzteren ein Ruhepunkt für den Escaladierenden geschaffen.

Nachdem es aber auch riskiert wäre, das Hindernis nur in einem entsprechend hohen Gitter zu suchen, weil dasselbe durch Schrägfeuer sehr leidet, also nur als Hilfsmittel, nie aber als Haupt- oder einziges Hindernis angewendet werden darf, so ist es am besten, die Escarpe als mit Gewölben verstärkte Betonmauer von 14 Fuß (4·20*m*) Höhe aufzuführen. Diese Höhe bedingt zum Erklettern schon die Anwendung von Leitern. Unterhalb der Gewölbe wird die Escarpe 1·20*m* stark aufgemauert und hinter derselben zur Erhöhung des Widerstandes bis an die Gewölbe angeschüttet.

Bezüglich der Sicherung der Fundamente gegen die Wirkung von Brisanzbomben existieren zwei Meinungen. Die eine räth, das Fundament in seiner ganzen oder auf 1·20*m* seiner Dicke auf 3·10 bis 3·60*m* tief zu halten, d. h. tiefer als die Eindringungstiefe der Bomben. Die andere Meinung empfiehlt, den Fundamenten Abpflasterungen aus Beton oder Einschlichtungen vorzulegen, welche verhindern, dass die Bomben näher als 2·10*m* (d. i. der der Sprengladung entsprechende Halbmesser) an dem zu schützenden Fundament explodieren, wobei dieses letztere nur bis auf die gewöhnliche Tiefe gebracht wird.

Beide Maßregeln sind gleich empfehlenswert; denn wenn auch gegen ersterer der Nachtheil erwähnt werden muss, dass man sich über geringe Beschädigungen des Fundaments keine Rechenschaft geben kann, wird anderseits die Explosionswirkung vom Erdreich consumiert, während gegen Abpflasterungen die Sprengwirkung die nächstliegenden Constructionen gefährdet.

In bautechnischer Beziehung verdienen die Abpflasterungen unbedingt den Vorzug, weil die Vertiefung des Fundamentes in seiner ganzen Dicke zu theuer käme, und bei nur partieller Vertiefung sich ungleiche Setzungen ergeben müssen, ganz abgesehen von der vergrößerten, oft mit Schwierigkeiten verbundenen Erdaushebung.

Die Contre-Escarpe an den Flanken enthält Dechargebögen, jene an den Facen eine Galerie zur Verbindung der Flankierungsanlagen in der Capitale und in den beiden Schulterpunkten, und für den Minenkrieg; für letzteren Zweck enthält die Contre-Escarpe-Galerie die Ausbrüche, welche bis zum Moment des Bedarfes mit Ziegeln vermauert sind.

Die Contre-Escarpe ist 6·50*m* hoch angenommen, weil bei dieser Höhe ein Abstieg ohne Leitern kaum möglich ist, und Leitern gegen 7*m* lang sein müssten.

Der Glaciskamm liegt nur 1*m* über dem Rande der Contre-Escarpe. Bei dieser geringen Erdschichte über der Contre-Escarpe wird jedenfalls vermieden, dass durch Sprengbomben, welche nahe dem Glaciskamme explodieren, viel Erde in den Graben geworfen wird, welche sich am Fuße der Contre-Escarpe ansammeln, und den Abstieg erleichtern würde.

Bei der angenommenen Grabentiefe von 8·40*m* und 6·30*m* und der Glacishöhe von 1·00*m*, bedingt die Deckung des Escarpe-Randes unter $^2/_3$ eine Grabensbreite von 10*m*. Zur Überschreitung eines solchen Grabens bedarf man Brücken von 12*m* Länge. Vielen scheint dies möglich. Es kann aber behauptet werden, dass, wenn das Glacis nur mit den einfachsten Anpflanzungen oder Hindernissen versehen ist, das Heranführen so langer Brücken sehr schwierig, im feindlichen Feuer unmöglich wird, ganz abgesehen davon, dass die Brücken selbst durch Feuer zerstört werden können.

Jedenfalls kommt die Herstellung von Anpflanzungen oder Hindernissen, welche, wenn auch nicht die Annäherung von Leuten, so doch das Heranführen von Brücken verhindern, bedeutend billiger als eine durch eine Verbreiterung des Grabens bedingte Verlängerung der Contre-Escarpe.

Für die Hälfte (d. i. 300 Mann) der Fortbesatzung sind gegen Verticalfeuer gesicherte Wohncasematten vorhanden, für die andere Hälfte, welche im Dienste supponiert wird, findet sich genügend Unterstandsraum in den Poternen und Durchgängen, welche dort, wo Geschütze durchgeführt werden müssen, 3·60*m* breit gehalten sind. Um den Eintritt von Sprenggasen in die Unterkünfte zu verhindern, sind an einigen Stellen hermetisch schließende Thüren angebracht; diese selbst werden gegen die Sprenggase dadurch gesichert, dass vor denselben gewölbte,

...seitig offene Gänge angeordnet werden, durch welche die Sprenggase ...hindert passieren können.

Die Geschütze der Kehl-Caponnière bestreichen das Terrain vor ...Nachbarforts bis auf 600*m* vor diesen, was der Entfernung der ...iten Parallele beim schrittweisen Angriff entspricht. Nachdem in ...ser Parallele Geschütze nicht anwendbar sind, so sind die Geschütze ...Kehl-Caponnière imstande, den das Nachbarfort angreifenden Gegner ...ade in dem Momente zu beschießen, in welchem er durch das Gewehr- ...r des angegriffenen Forts am meisten aufgehalten wird, ohne dass ...Scharten der Kehl-Caponnière durch feindliches Geschützfeuer ge- ...ährdet werden könnte.

Die Scharten haben den üblichen Bestreichungswinkel von 30°; ...selben müssen mit hermetisch schließenden Läden versehen sein; ...zu verhindern, dass Brisanzbomben auf der Schartensohle explodieren, ...diese, so wie die Fig. 8 zeigt, sphäroidisch zu gestalten.

Überall, wo der Widerstand gegen Sprengbomben nicht unbedingt ...ton fordert, ist dieser ersetzt durch Bruchsteinmauerwerk in Cement.

Die Communicationen im Innern etc. sind aus den Figuren er- ...htlich; erwähnenswert ist, dass man zu den Halb-Caponnièren in den ...hulterpunkten entweder aus der Capital-Caponnière, oder durch doppelte, ...kierte Thüren directe aus dem Graben, gelangen kann.

Für ein derartiges Fort sind zu rechnen:

Betonmauerwerk . . .	32.784*m*³	à fl.	23.— =	754.032
Fundamentmauerwerk .	12.816*m*³	à „	16.— =	200.056
Erdarbeiten	144.000*m*³	à „	0.65 =	93.600
Plackage-Arbeiten . .	56.000*m*²	à „	0.65 =	36.400
				1,084.088
für die übrigen Arbeiten 10% der Summe d. i.				108.408
Zusammen . . .			fl.	1,192.496
oder rund			„	1,200.000

Die Kosten einer Festung würden sich demnach wie folgt stellen:

A. bei einem Radius der Gürtellinie von 7*km*	
16 Forts der äußeren Vertheidigungslinie und 4 Forts im Noyau, jedes zu 1,200.000 fl.	fl. 24,000.000
16 Intervall-Glacis jedes 2*km* lang in der äußeren Vertheidigungslinie, ebensolche 4 Glacis je 1*km* lang im Noyau, zusammen 36*km* à 65.000 fl.	„ 2,340.000
Fürtrag . .	fl. 26,340.000

Übertrag . . fl. 26,340.0(

c) die Armierung der Intervalle der angegriffenen Front (wobei vorausgesetzt wird, dass 2 Forts und 3 Intervalle, also eine etwa 6*km* lange Linie angegriffen wird) beträgt 500 Geschütze [1]), wovon 100 Ausfalls- und Sturmgeschütze. Es sind daher für (500 × 800) + (100 × 300) = 350.000 Schuss, bombensichere Räume zu schaffen, also für 350.000 Geschosse und etwa 288.000*kg* Pulver; der Typus für Magazine auf Tafel 6, Fig. 10 fasst per laufenden Längenmeter 960*kg* Pulver und die entsprechende Zahl Geschosse; es sind daher von diesem Typus 6.000 Längenmeter nöthig; jeder zu 2.600 fl. gerechnet, gibt . . . . . „ 7,800.0

d) die Besatzung beträgt nach den oben gemachten Erörterungen $\frac{2.22.7}{7} \times 1.000 = 44.000$ Mann; von diesen sind 600 × 20 = 12.000 Mann in den Forts untergebracht; für die Hälfte des Restes, also für 16.000 Mann, müssen im Noyau und in den Intervallen Casematten erbaut werden, d. h. für $\frac{16.000}{200}$ = 80 Compagnien. Rechnet man für jede 78.000 fl., so sind erforderlich . . . . . „ 6,240.(

e) Herstellung einer Gürteleisenbahn und einer Gürtelstraße und von 4 Radialbahnen und Straßen. Vorausgesetzt, dass die erstere Bahn 4*km* von der ersten Artillerie-Stellung abbleibt, muss sie 2*km* hinter den Forts liegen (dann ist sie auch vor Sprengbomben und vor wirksamem Artilleriefeuer gesichert, wenigstens in der ersten Angriffsperiode, in der sie am meisten nothwendig ist). Die Länge der Bahn (Straßenbahn) und Chausséen beträgt dann etwa 60*km*; rechnet man per 1*km* 26.000 fl., so gibt dies . . . . . „ 1,560.(

zusammen . . . . . fl. 41,940.

Für alle übrigen Arbeiten 10% der Summe, d. i. . . . „ 4,194.

Kosten der Festung . . fl. 46,134.

[1]) Ohne die Fortsgeschütze, für deren Munition in den Forts gesorgt ist.

B. Bei einem Radius von 4*km* der Gürtellinie:

8 Forts im Gürtel, 4 im Noyau, zusammen 12 Forts .	fl. 14,040.000
Intervall-Glacis 20*km*	„ 1,300.000
Bombensichere Munitions-Magazine außerhalb der Forts	„ 7,800.000
Casemattierte Räume für 9.000 Mann der Besatzung (welche zusammen $\frac{2.22.4}{7} \times 1.000 = 25.000$ Mann beträgt, wovon $600 \times 12 = 7.200$ in den Forts untergebracht sind)	„ 3,510.000
Straßenbahnen entfallen, weil der Gürtel nahe an dem Noyau liegt; aber 50*km* Straßen sind nothwendig, jeder 7.800 fl.	„ 3,900.000
zusammen . . .	fl. 30,550.000
Für alle übrigen Arbeiten 10% der Summe, d. i. . . .	„ 3,055.000
Kosten der Festung . . .	fl. 33,605.000

Project eines permanenten Forts mit Wassergraben.
(Tafel 6.)

Im Falle der Möglichkeit eines nassen Grabens kann man ohne Escarpe, Contre-Escarpe und ohne Caponnièren auskommen, was den Bau bedeutend verwohlfeilt. Die Breite des vom Walle aus frontal vertheidigten Grabens ist an den Facen und Flanken mit 30*m*, an der Kehle, die eine Flankierung besitzt, mit 20*m* angenommen.

Diese Ausmaße sind als die allgemein üblichen beibehalten worden. Im Übrigen ist die Einrichtung des Forts dieselbe wie bei dem Fort mit trockenen Gräben und aus dem Plane ersichtlich.

Die Kosten ermitteln sich wie folgt:

Contremauerwerk	14.464*m*³ à fl.	23·—	= 342.000 fl.
Fundamentmauerwerk	4.032*m*³ à „	15·—	= 60.480 „
Erdarbeiten im Trockenen . . .	192.000*m*³ à „	0·65	= 124.800 „
„ unter Wasser . . .	40.000*m*³ à „	1·00	= 40.000 „
Package-Arbeit	80.000*m*³ à „	0·65	= 52.000 „
zusammen .			619.280 fl.
Für die übrigen Arbeiten 10% der Summe . .			61.928 fl.
Im Ganzen . .			681.208 fl.

Bei einem Radius der Gürtellinie von 7*km* verringern sich die Kosten der Forts, infolge des geringeren Preises für ein Fort (680.000 statt 1,200.000 fl.), von 46 Millionen auf etwa 32 Millionen; zu dieser

Summe sind noch 2,600.000 fl. für nicht angesetzte Arbeiten zu schlagen, so dass die Kosten des Platzes zusammen rund 35 Millionen betragen.

Bei einem Gürtelhalbmesser von 4*km* würden bei Forts mit nassem Graben die weiter oben ausgewiesenen Kosten sich auf 21 Millionen belaufen; hiezu noch 10% für oben nicht ausgewiesene Arbeiten, wodurch sich die Kosten des Platzes mit 23 Millionen ergeben.

3. Project eines provisorischen Forts. (Tafel 7.)

Provisorische Befestigungen stehen bezüglich des Hindernisses gegen den Sturm und bezüglich der Deckung gegen das feindliche Feuer sozusagen in der Mitte zwischen feldmäßigen und permanenten Befestigungen. Was die Deckung gegen Verticalfeuer anbelangt, wäre es angesichts der allgemeinen Einführung von Brisanzgeschossen angezeigt, die herrschende Ansicht zu corrigieren. Sobald es sich nämlich um die „zeitgerechte" Verstärkung strategischer Punkte handelt, scheint es kaum rationell, die Deckungen aus Holz, Eisenbahnschienen, trockenem Ziegelmauerwerk u. dgl. herzustellen, da derzeit schon die Sicherung der Räume mittels Beton große Sorgen macht. Auch bei provisorischen, aber rechtzeitig hergestellten Befestigungen sollte die Deckung gegen das Verticalfeuer durch Betonmauerwerk geschaffen werden.

Wenn, was bei provisorischen Befestigungen zulässig und geboten ist, Flächen- und Rauminhalt auf das Minimum reduciert werden, so wird auch bei Anwendung von Beton das Zeiterfordernis nicht viel größer werden als das bisher für provisorische Befestigungen übliche.

So z. B. würden für je 2 Längenmeter des Typus nach Fig. 15 nothwendig sein, u. zw.:

Für die Erdarbeiten (108m^3) bei zwei Erdarbeitern	17 Tage
für das Fundaments-Mauerwerk (8m^3)	3 „
für das Aufstellen der Holzformen etc.	6 „
für die Betonarbeiten 17 × 3 = 51 Stunden (je eine Schichte von $^1/_3$ Fuß = 10*cm* Dicke in 1 Stunde)	3 „
die äußeren Holzbekleidungen können abgenommen werden nach Verlauf von	6 „
für dieses Abnehmen sind zu rechnen	2 „
Beschüttung der Casematten und Placagierung der Böschungen .	17 „
nach Verlauf dieser Zeit, also 4 Wochen nach Beendigung der Betonarbeiten kann an die Entfernung der inneren Verschalungen etc. gegangen werden; hiefür sind zu rechnen	6 „
Im ganzen erforderlich . .	60 Tage

e bei 6 Arbeitstagen wöchentlich, 10 Wochen. Dabei wird der Beton
ns 5 Wochen alt, daher genügend widerstandsfähig sein.

Die Zeit kann daher nicht als Hindernis angesehen werden, den
n bei provisorischen Befestigungen anzuwenden. Allerdings müssen
die Projectsarbeiten fertig und die Material-Lieferungen sicher
ellt sein. Ernstlich hinderlich können die Kosten werden; denn
nbauten kosten viel, und zu provisorischen Befestigungen greift
manchmal gerade, um billiger wegzukommen.

In diesem Falle sollte man, um nicht bedeutende Geldmittel ganz
loren zu sehen (z. B. es kommt gar nicht zum Kriege) nur die Erd-
die Placage-Arbeiten vorzeitig ausführen, die Betonarbeiten aber
dann, wenn sich die Verhältnisse geklärt, oder die finanziellen Ver-
nisse sich gebessert haben. Dies führt zu einer weiteren Forderung,
lche derzeit an provisorische Befestigungen gestellt wird: sie müssen
entworfen sein, dass sie auch ohne kräftige künst-
che Hindernisse und ohne zeitgerecht erbaute, gegen
s Verticalfeuer sichernde Unterkünfte, der Besatzung
ne bedeutend vortheilhaftere Position als das natür-
che Terrain bieten und dass es möglich ist, alles er-
rderliche nachträglich in sie einzubauen.

Die beiden Forderungen lassen sich aber nur erfüllen, wenn das
rt nicht räumlich beengt ist. Und deshalb ist auch das auf Tafel 7
gestellte Fort für 4 Compagnien und für 8 Feldgeschütze projectiert,
hrend man gewöhnlich 2 Compagnien und 4 Geschütze als Besatzung
provisorische Forts annimmt. Diese Vergrößerung der Besatzung
spricht auch den oben erörterten allgemeinen Principien für die
mittlung der Größe der Besatzungen, je nach der Art der Sicherung
strategischen Punktes.

Das Bataillon findet auf dem Bankett des Niederwalles eine gute
ützenposition, welche von je zwei Zügen der Compagnien I, II und III
tzt wird; falls der Angriff auch von der Kehle gewärtigt wird, wird
selbst von je einen Zug der Flanken-Compagnien I und III besetzt.
Compagnie-Reserven werden gedeckt untergebracht, u. zw. die der
pagnie II (2 Züge) hinter dem hohen Wall, die der Flanken-Com-
ien I und III (je 1 oder 2 Züge), hinter den Traversen der seit-
n Flügel oder in den Traversen selbst, wenn diese casemattirt sind.
zwei Züge hinter dem Hochwalle können, falls es nothwendig ist,
Bankett dieses Walles besetzen und von dort aus über den Nieder-
hinweg das Glacis unter Feuer nehmen, sie können auch im letzten

Moment des Sturmes über die äußere Brustwehrböschung, welche unt
1 : 3 geneigt ist, der Besatzung des Niederwalles zu Hilfe eilen.

Die Compagnie IV, die Bataillons-Reserve, wird gedeckt hint
dem Hochwall oder in casemattierten Unterkünften untergebracht, we
solche vorhanden sind, oder hinter dem Kehlwall in der Nähe d
offenen, zu dem Niederwall führenden Communicationen, oder endli
außerhalb des Forts; für letzteren Fall sind zwei offene, in das Fo
führende Verbindungen gedacht.

Die Geschütze, welche die Nachbar-Positionen und das Fort,
welches sie bestimmt sind, zu unterstützen haben, werden im Anfa
wie gewöhnlich, hinter oder seitwärts des Forts postiert; später ab
wenn das Herannahen des Gegners sie zwingt diese Positionen zu v
lassen, setzen die Geschütze ihre Arbeit von Plateformen aus fo
deren im Fort für acht Geschütze angelegt sind. In der Nähe d
Plateformen können auch betonierte Hangars angebracht sein.

Die seitlichen Vorsprünge des Forts ermöglichen, das Vorterr
unter Kreuzfeuer zu bringen. Das Kreuzfeuer hat mit der Vervollkom
nung der Schnellfeuergewehre an Bedeutung verloren aber nur scheinb
Man sollte nämlich nicht übersehen, dass die Präcision des Artiller
feuers dem Angreifer erlaubt, den Vertheidiger selbst während des V
rückens der Angriffs-Colonnen zu beschießen. An ein Aushalten
Vertheidigers auf dem Bankett während des Artilleriefeuers ist ni
zu denken, und daher auf ein Gewehrfeuer des Vertheidigers auf gr
Distanzen nur dann zu rechnen, wenn der Angriff systemlos und ohne
Principien der Vorbereitung des Angriffes durch Artillerie gerecht
werden, geführt wird. Wird der Angriff richtig durchgeführt, so wird
Gewehrfeuer des Vertheidigers nur auf kleinen Distanzen, also währ
eines kurzen Zeitraumes, zur Geltung kommen. Sollen daher die
Angreifer zugefügten Verluste dieselben sein wie früher, wo er s
auf bedeutend größeren Distanzen beschossen werden konnte, so
das Kreuzfeuer ebensowenig vernachlässigt werden, wie das Feuer
mehreren Etagen oder die Anbringung von Hindernissen, die den
greifer zwingen, länger im Feuer auszuhalten. Allerdings muss aber
Anordnung für das Kreuzfeuer so getroffen werden, dass durch
selbe das Innere des Forts nicht beengt und das Fort selbst nicht n
sichtbar wird.

Das Fort ist mit einem frontal bestrichenen Graben umgeben
welchem Hindernisse angebracht sind. Besonders zu empfehlen sind
Hindernisse ein Verhau an der äußeren Grabensböschung, dann
Drahtnetz und ein doppeltes eisernes Gitter auf der Grabenssohle.

Jedenfalls ist es für den Charakter der Befestigung, und infolge dessen auch für die Größe der Besatzung, sehr maßgebend, inwieweit die Unterkünften etc. mit der Betonierung gegangen wird. Werden sie für die ganze Besatzung und ganz in Beton ausgeführt, so nähert sich die Befestigung überhaupt dem permanenten Charakter und man kann dann auch für die Besatzung 1.500 Mann per 1*km* der äußeren Vertheidigungslinie rechnen; 2.000 Mann per 1*km* wäre für derlei Befestigungen zu hoch gerechnet.

Dagegen wäre dieser Satz beizubehalten, wenn — was nach dem Beispiele von Viksburg und Port Hudson auch zulässig wäre — nur die Eingänge zu den Unterkunftsräumen in Beton hergestellt, diese selbst aber kurz vor dem Kriege nach Art der Minengalerien in den höchsten Anschüttungen des Forts ausgeführt würden. Die Kosten würden dadurch fast auf ein Viertel herabgedrückt.

Wenn die Unterkünfte durchaus betoniert werden, so muss man drei Monate Arbeitszeit rechnen. Täglich (während der Betonarbeiten) sind 1.000 Arbeiter zu rechnen, u. zw. 500 Erdarbeiter und Schubkarrenführer, 50 Planierer, 50 Zimmerleute, 100 Placagierer und 300 Betonarbeiter (letztere eventuell auch Militärarbeiter).

Kosten für die Erbauung eines Forts:

a) mit Beton-Casematten für die ganze Besatzung und für alle Geschütze:

Beton-Mauerwerk	12.048m^3	à fl.	23	277.104 fl.
Fundaments-Mauerwerk . . .	1.776m^3	à „	15	16.640 „
Erdarbeiten etwa	130.400m^3	à „	0·65	84.760 „
Plackage-Arbeit	63.200m^2	à „	0·65	41.080 „
Eiserne Gitter	9.280kg	à „	3	27.840 „
Drahtnetz	24.000m^2	à „	0·33	7.920 „
			Zusammen . . .	455.344 fl.
etwa 10% Zuschlag für die übrigen Arbeiten				45.534 „
			Summe	500.878 fl.

oder rund 500.000 fl.

b) Wenn die Casematten selbst nach Art der Minengalerien und nur die Eingänge zu denselben in Beton hergestellt werden, vermindern sich die beiden ersten Summen (293.744 fl.) um $^3/_4$, d. i. um 220.308 fl.,

also auf	fl.	73.436
die übrigen Posten wie oben zusammen mit . . .	„	161.600
Summe	fl.	235.036
hiezu für andere Arbeiten	„	24.964
Zusammen	fl.	260.000

Ein nach dem Schema Tafel 6, Fig. 1 hergestelltes, provisorisch befestigtes Lager würde sich daher wie folgt berechnen:

A. Mit betonierten Casematten für die Fortsbesatzungen bei eine Radius von *7km*:

a) 16 Forts der äußeren Vertheidigungslinie à 500.000 fl. fl. 8,000.0

b) Casemattierte Unterkünfte für die Hälfte der nicht in den Forts untergebrachten Besatzung, d. i. für $\frac{66.000 - 16.000}{2} = 25.000$ Mann, oder für 125 Compagnien, für jede (nach Tafel 7, Fig. 15) 40.000 fl. . fl. 5,000.0
Das Noyau sowie die Intervalle werden durch feldmäßige Befestigungen verstärkt; Feld-Artillerie, Magazine derselben in dem vor Bombardement gesichertem Noyau.

Summe . . . . . fl. 13,000.0
Hiezu 10% für die übrigen Ausgaben . . . . . „ 1,300.0
Zusammen . . . . fl. 14,300.0

Bei einem Radius von *4km*:

a) 8 Forts der äußeren Vertheidigungslinie à 500.000 fl. . fl. 4,000.0

b) Noyau, welches aus ebensolchen 4 Forts besteht, wobei die niedere Position zu einer allgemeinen Position mit vorgelegtem Graben ausgestaltet wird . . „ 2,080.0

c) Unterkünfte für die Hälfte der nicht in den Forts untergebrachten Besatzung, d. i. für $\frac{37.000 - 12.000}{2}$
= 12.500 Mann, d. i. für 63 Compagnien, à 40.000 fl. . „ 2,520.0

d) Casemattierte Munitions-Magazine für 37 × 3 = 111 Geschütze, d. i. für 33.300 Schuss, also für $\frac{33.300 \times 4{\cdot}5}{40} = 3.746$ Pud, d. i. für 50.000*kg* Pulver und 33.300 Geschosse . . . . . „ 2,600.0

e) die Intervalle werden feldmäßig befestigt.

Summe . . . . . fl. 11,200.0
für nicht ausgewiesene Ausgaben . . . . . „ 1,800.0
Zusammen . . . fl. 13,000.0

B. Wenn nur die Eingänge zu den Unterkünften durch Be gesichert, diese selbst aber nach Art der Minengalerien hergestellt si

Bei einem Radius von 7*km*:

16 Forts der äußeren Vertheidigungslinie à 260.000 fl. fl. 4,160.000

Casemattierte Unterkünfte für $\frac{88.000 - 16.000}{2}$

= 36.000 Mann, d. i. für 180 Compagnien à 40.000 fl. „ 7,200.000

Summe . . . . . fl. 11,360.000

für sonstige Arbeiten . . . . . „ 340.000

Zusammen . . . . fl. 11,700.000

Bei einem Radius von 4*km*:

8 Forts der äußeren Vertheidigungslinie à 260.000 fl. . fl. 2,080.000

Noyau aus vier solchen, in eine Linie entwickelten Forts bestehend . . . . . „ 1,040.000

Casematten für $\frac{50.000 - 12.000}{2}$ = 19.000 Mann

oder 95 Compagnien à 40.000 fl. . . . . „ 3,800.000

Munitions-Magazine für die Munition von 150 Geschützen „ 390.000

Summe . . . . fl. 7,310.000

Für sonstige Arbeiten . . . . . „ 490.000

Zusammen . . . fl. 7,800.000

Auf Grund der oben angestellten Erörterungen und Berechnungen ergibt sich der Zusammenhang der bei der Verstärkung strategischer Punkte maßgebendsten Factoren (Kosten, Material und Besatzung) in Form der folgenden Tabelle:

Kosten in Gulden	Bauart (Material)	Lebende Kraft (Besatzung) Mann
	A. Bei einem Radius von 7*km*	
—	Feldbefestigungen	132.000
11.700.000	Provisorische Forts mit betonierten Casematten für ¼ der Besatzung	88.000
14.300.000	Provisorische Forts mit betonierten Casematten für die ganze Besatzung	66.000
25,000.000	Permanente Forts mit Wassergräben	44.000
46,800.000	Permanente Forts mit trockenen Gräben	
	B. Bei einem Radius von 4*km*	
—	Feldbefestigungen	75.000
7.800.000	Provisorische Forts mit betonierten Casematten für ¼ der Besatzung	50.000
11.400.000	Provisorische Forts mit betonierten Casematten für die ganze Besatzung	37.000
24.100.000	Permanente Forts mit nassen Gräben	25.000
24.900.000	Permanente Forts mit trockenen Gräben	

Der Verfasser schließt seine Arbeit mit den Worten Pljuzinskis, „dass im Kriege der Mangel irgend eines Kampfmittels nicht so folgenschwer und furchtbar sei, wie dessen Unzuverlässigkeit, dann eine falsche Vorstellung oder Selbstüberschätzung bezüglich des Umfanges und des thatsächlichen Wertes der Kampfmittel. Das Zuwenig eines Kampfmittels kann durch geänderte Verwendung oder durch andere Mittel compensiert werden. Für die Richtigkeit des hiefür anzustellenden Calculs bedarf es aber bestimmter Daten."

Diese Daten wenigstens im allgemeinen festzustellen, nämlich nachzuweisen, wie die Arten der Befestigungskunst die Kosten und Besatzungsstärken, und umgekehrt, wie letztere die Arten der Befestigung bedingen, das war die Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hatte.

Der zwar längstbekannte, in neuester Zeit aber oft nicht genügend gewürdigte Grundsatz, „je besser die Befestigung ist, desto kleiner kann deren Besatzung bemessen werden", wurde vom Verfasser an der Hand von kriegsgeschichtlichen Beispielen zu erweisen gesucht und in sozusagen mathematische Form gebracht. Es ist natürlich selbstverständlich, dass die am Schlusse gegebene Tabelle nur ganz allgemeine Anhaltspunkte geben kann, weil concrete und locale Verhältnisse zu sehr ins Gewicht fallen; ebenso ist es selbstverständlich, dass die Möglichkeit, den Mangel an Truppen durch zahlreiche oder bessere Verstärkungen zu compensieren, ihre Grenzen hat.

Was die vom Verfasser gelieferten Projecte betrifft, so sind dieselben im allgemeinen ganz nach den Grundsätzen Welitschkos entworfen. Letztere sind bereits vielfach gewürdigt worden und wir können uns deshalb auf nachfolgende Bemerkungen beschränken.

Vom Verfasser wird präcise ausgesprochen, dass die offene, immobile, unmaskierte Aufstellung von Geschützen gegenwärtig unzulässig ist. Er verlangt, dass die Geschütze — da er von Panzerungen vollkommen absieht — entweder so aufgestellt werden, dass sie sehen ohne gesehen zu werden, oder offen, dann aber bei voller Bewegungsfreiheit nach allen Richtungen.

Diesem Verlangen entsprechend, werden die Forts reine Infanterie-Stützpunkte, in welchen nur zwei sogenannte Recognoscierungs-Geschütze und zwei Schnellfeuergeschütze verbleiben.

Die ersteren stehen offen, haben nur in den ersten Stadien des Angriffes zu kämpfen, so lange die Angriffs-Artillerie weitab steht.

Wenn auch die Wirkung der Angriffs-Artillerie in diesen ersten ...ien keine derartige ist, dass von einem systematischen Demontieren ...r Geschütze gesprochen werden kann, so sind selbe doch von ...pnels sehr gefährdet und dürfte die Bedienungsmannschaft bald ...pfunfähig sein. Es dünkt uns daher, dass gerade für diese Recogno- ...rungs-Geschütze eine (wenn auch nur splittersichere) Panzerung ... Platze wäre.

Die beiden Schnellfeuergeschütze sollen das Infanteriefeuer ver- ...rken. Sie stehen bis zum letzten Momente in Durchgängen oder in ...enen Hangars. Dieser letzte Moment wird, da das Wurffeuer dem ...greifer erlaubt, selbst während des Vorgehens seiner Colonnen das ...rt unter Feuer zu halten, so spät eintreten, dass jede Minute kostbar ... Dann sollen diese beiden Geschütze erst etwa 7*m* hoch und 50*m* ...eit über zerwühlte Rampen auf ihre Plateformen gebracht werden. ...s ist sehr zu befürchten, dass sie zu spät kommen. Bei Anwendung ...n Panzerungen entfällt diese Gefahr, weil die Geschütze jederzeit ...erbereit sind.

Die Forts erhalten große Infanterie-Besatzungen daher große Aus- ...hnung. Die Kosten eines permanenten Fort mit trockenem Graben ...d mit 1,200.000 fl. angesetzt; nach unseren Grund-, Material- und ...beitspreisen müsste man mindestens 1,500.000 fl. rechnen.

Comparative Beschießung von 270*mm* Panzerplatten verschiedener Pro venienzen am Schießplatze Monte cane zu Pola [1]).

Die im November 1893 durchgeführte comparative Beschießung vo 270*mm* Panzerplatten ist das dritte und größte der innerhalb der letzte drei Jahre vorgenommenen Vergleichsschießen, die zur Feststellung de Panzermaterials für Neubauten von Schiffen für die k. und k. Flotte z Pola stattgefunden haben.

Ein Rückblick auf die früheren Schießversuche ist insofern von Interess als die Panzerplatten-Erzeugung gerade in den letzten drei Jahren die b deutendsten Fortschritte aufwies und die inländische Eisenindustrie, ermunte und unterstützt durch das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium (Marine-Section die Panzerplatten-Erzeugung neuerdings aufgriff, hiebei mit den rapiden For schritten des Auslandes gleichen Schritt hielt und bei sämmtlichen compar tiven Beschießungen den besten Producten des Auslandes gleichwertiges od sogar überlegenes Material gegenüberstellen konnte.

Im Jahre 1890 veranlasste der Bedarf an 50*mm* Panzer für die dama im Bau befindlichen Donau-Monitore, das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriu (Marine-Section) die renommierten ausländischen Firmen F. Krupp un Dillingen, ferner die Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütte Gewerkschaft zu einem comparativen Schießversuch einzuladen. En sprechend dem damaligen Stande der Panzerplatten-Fabrikation lieferten d ersteren beiden Firmen je eine 50*mm* Compoundplatte und eine 50*m* homogene Kohlenstoff-Stahlplatte. Witkowitz lieferte gleichfal eine 50*mm* Compoundplatte und drei 50*mm* homogene Kohlenstof Stahlplatten von verschiedenen Härten.

Diese Platten von den Dimensionen 2.000 × 1.200 × 50*mm* war mit 30*mm* Bolzen auf einer 15*cm* starken Holzrücklage befestigt und wurd mit je vier Schuss aus dem bronzenen 9*cm* Geschütze L/24 beschossen, u. z entsprechend dem Ernstfalle, mit scharf adjustierten Geschossen. Der erste u zweite Schuss wurde mit 6·36*kg* schweren Zündergranaten mit 328, bez 439*m* Auftreffgeschwindigkeit, der dritte und vierte Schuss mit 6·88 schweren Stahlgranaten mit 343*m* Auftreffgeschwindigkeit abgegeben. I den im Jänner 1891 durchgeführten Schießversuchen hatte die mittelweic homogene Kohlenstoff-Stahlplatte von Witkowitz am bes entsprochen. Infolge dessen wurde dieses Material für die Panzerung der Don Monitore angenommen und Witkowitz mit der Einlieferung desselben betra

Durch diesen Versuch wurde erwiesen, dass zum mindestens für schwa Panzer homogene Stahlplatten den Compoundplatten überlegen sind u dass die im Entstehen begriffene einheimische Panzerplatten-Industrie imstan sei, ein den besten ausländischen Erzeugnissen ebenbürtiges Material zu liefe

Eine weitere Folge dieses Versuches war, dass für die folgende co parative Beschießung von 100*mm* Panzerplatten nicht mehr Compoun platten, sondern nur homogene Stahlplatten beigestellt wurden.

Für diese comparative Beschießung, die durch den Bedarf an 100*m* Panzerplatten für den damals im Bau befindlichen Rammkreuzer „Kaiserin u

[1]) Abdruck aus den „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". 18 1. Heft.

igin **Maria Theresia**“ veranlasst war, wurden die Gusstahlfabrik F. Krupp, Vickers Sons & Comp. in Sheffield und die Witkowitzer rgbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft eingeladen.

Von der Firma F. Krupp wurde eine homogene Nickelstahlatte, von Vickers Sons & Comp. eine, und von Witkowitz vier mogene Kohlenstoff-Stahlplatten beigestellt. Diese Panzerten, sämmtlich in den Dimensionen 1.600 × 1.200 × 100*mm*, waren tels sechs 57*mm* Bolzen auf einer 50*cm* Holzrücklage befestigt und den mit je drei Schuss aus dem bronzenen 15*cm* L/25 beschossen. Das icht der blind adjustierten Stahlgranate L/28, M. 1882, betrug 39·0*kg* die Auftreffgeschwindigkeiten 313*m*. Dementsprechend resultierte eine tale Energie von 194·8*mt*, d. i. 4·16*mt* per *cm* Geschossumfang, oder 2*mt* per *cm*² Geschossquerschnitt und nach der Krupp'schen Formel ein chschlagsvermögen von 120*mm* Schmiedeisen.

Ein Vergleich mit den bezüglichen Daten der letzten comparativen schießung im November v. J. zeigt, in welch bedeutender Weise seither die rderungen an das Panzermaterial gesteigert wurden.

Die comparative Beschießung der 100*mm* Panzerplatten wurde im Juli 1891 rchgeführt. Bei derselben hatten die Krupp'sche Nickelstahlplatte nd die Witkowitzer Kohlenstoff-Stahlplatte entsprochen, aus cher Ursache für die Panzerung des Rammkreuzers „Kaiserin und Königin aria Theresia“ das letztere Material gewählt und Witkowitz mit der Einferung betraut wurde.

Bemerkenswert ist noch der hohe Nickelgehalt (7·8%) der Krupp'schen atte, sowie dass es damals noch möglich war, aus Kohlenstoffstahl m Nickelstahl gleichwertige Panzerplatten zu erzeugen.

Nachdem seit diesem Versuche überraschende Fortschritte in der Panzerlatten-Erzeugung gemacht wurden, indem einerseits die Nickelplatten rschiedenen Verbesserungs-Processen unterzogen, anderseits die Platten an der ßenseite, vorwiegend nach dem Harvey'schen Verfahren, derart gehärtet wurden, as die bisherigen besten Stahlgranaten zerschellten, so ergab sich die chwendigkeit, die Entscheidung über die Beschaffung des Panzermateriales r die im Bau befindlichen Küstenvertheidigungs-Schiffe von dem Ergebnisse es erneuten umfassenden, comparativen Schießversuches abhängig zu machen.

Es wurden daher die besten Firmen des Auslandes und Witkowitz r Beistellung von 270*mm* Panzerplatten für die comparative Beschießung geladen und die Wahl der Materialgattung den einzelnen Firmen überlassen. stgesetzt waren die Dimensionen dieser Platten mit 2.400 × 1.800 × 270*mm*, dass dieselben durch acht Stück 70*mm* Bolzen auf einer 50*cm* Holzklage zu befestigen seien.

Zur Einlieferung für diesen Schießversuch gelangten: je eine homogene kelstahlplatte seitens der Firmen Dillingen (Rheinpreußen), kers, Cammel und Witkowitz. Bei diesen Platten greift der Meißel Körner auf deren Vorder- und Rückseite.

Die Firma Krupp lieferte eine harveysierte Nickel-Stahlatte und die Firma Vickers überdies eine harveysierte Kohlenff-Stahlplatte. Bei den letzten beiden Platten greift der Meißel und er auf der Vorderseite nicht, auf der Rückseite jedoch gut.

Entsprechend den bei den letzten ausländischen Beschießungen gestellten Anforderungen sollten diese Platten in jeder Ecke mit je einem Schusse aus dem gusstählernen 15*cm* Geschütze L/35, C/86, Geschossgewicht 51*kg*, Ladung 17·7*kg*, prismatisches Pulver C/86 und in der Mitte mit einem Schusse aus dem 24*cm* gusstählernen Geschütze L/35, C/86, Geschossgewicht 215*kg*, Ladung 45*kg* pr. Pulver C/86 mit blindadjustierten Stahlgranaten beschossen werden.

Für die Ladung von 17·7*kg* prismatisches Pulver C/86 und den Abstand der Platte von der Geschützmündung = 61*m* beim 15*cm* Geschütze L/35, C/86 resultierte eine Auftreffgeschwindigkeit von 631*m* und dementsprechend eine totale Energie von 1035·49*mt*, oder Energie per *cm* Geschossumfang = 22·11*mt*, per *cm*² Geschossquerschnitt = 5·93*mt*. Dem entspricht nach der Krupp'schen Formel ein Durchschlagsvermögen von 420*mm* Schmiedeisen. Mit dieser Ladung wurde die erste Panzerplatte von Dillingen beschossen. Da sich jedoch hiebei eine zu große Beanspruchung des Geschützrohres ergab, so musste für die folgenden Beschießungen die Ladung auf 16·5*kg* pr. Pulver C/86 reduciert werden.

Dieser Ladung entsprach eine mittlere Auftreffgeschwindigkeit von 603·5*m*, totale Energie = 947·2*mt*. Energie per *cm* Geschossumfang = 20·22*mt*, per *cm*² Geschossquerschnitt = 5·43*mt*, und nach der Krupp'schen Formel ein Durchschlagsvermögen von 393*mm* Schmiedeisen.

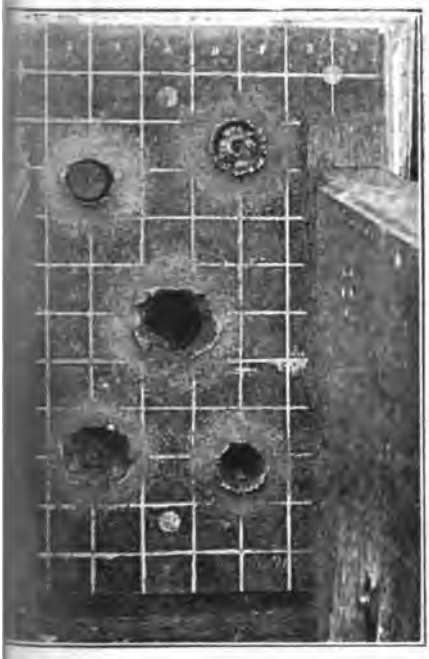
Beim 24*cm* Geschütz L/35, C/86, betrug der Abstand der Platte von der Rohrmündung 60*m*, die Auftreffgeschwindigkeit 432*m*, die totale Energie = 2046·08*mt*. Energie pro *cm* Geschossumfang 27·67*mt*, pro *cm*² Geschossquerschnitt 4·7*mt*, und nach der Krupp'schen Formel ein Durchschlagsvermögen von 396*mm* Schmiedeisen. Während von den 100*mm* Stahlplatten nur eine Gleichwertigkeit mit 20% stärkeren Schmiedeisenplatten gefordert wurde, erhöhte sich bei den 270*mm* Stahlplatten dieses Verhältnis auf 46%.

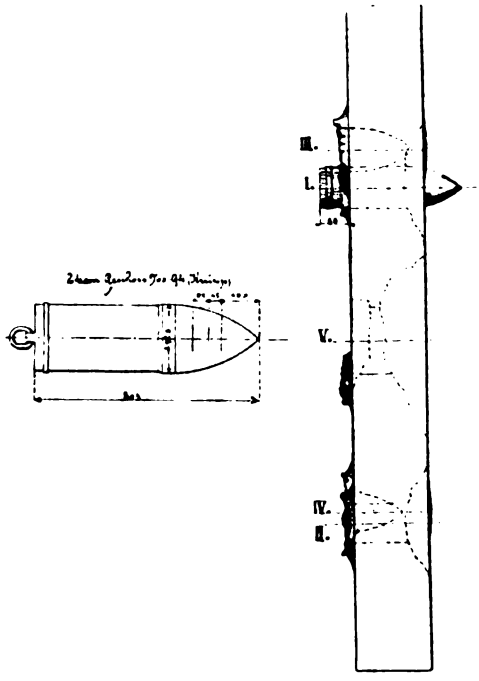
Beim 15*cm* Geschütze L/35, C/86, wurde der erste und dritte Schuss (links, bezw. rechts oben) mit Stahlgranaten Provenienz Streiteben, der zweite und vierte Schuss (rechts, bezw. links unten) mit derlei Geschossen Provenienz Krupp abgegeben. Beim 24*cm* Geschütze L/35, C/86, wurden alternativ Krupp'sche und Streitebener Stahlgranaten geschossen, u. zw. je auf die erste zur Beschießung gelangende weiche und harte Platte eine Krupp'sche, auf die folgenden Platten Streiteben-Granaten. Dies war zulässig, da für die Beurtheilung des Entsprechens der Platten die Beschießungsresultate des 15*cm* Geschützes maßgebend zu sein hatten und der 24*cm* Schuss nur zur Steigerung der Plattenbeanspruchung diente.

Der Beginn der Versuche wurde am 31. October v. J. mit der 270*mm* homogenen Nickel-Stahlplatte, Provenienz Dillingen (Rheinpreußen), gemacht (Fig. 1, Seite 165).

Der erste Schuss (Streiteben-Granate) traf die Platte in der linken oberen Ecke. Das Geschoss blieb unversehrt in der Platte stecken, der Abstand des Geschossbodens von der vorderen Plattenseite betrug 80*mm*. An der Treffstelle zeigte sich vorne eine Aufbörtelung von 35*mm* Höhe. Die Geschosspitze ragte 150*mm* über die rückwärtige Plattenfläche hinaus. Das

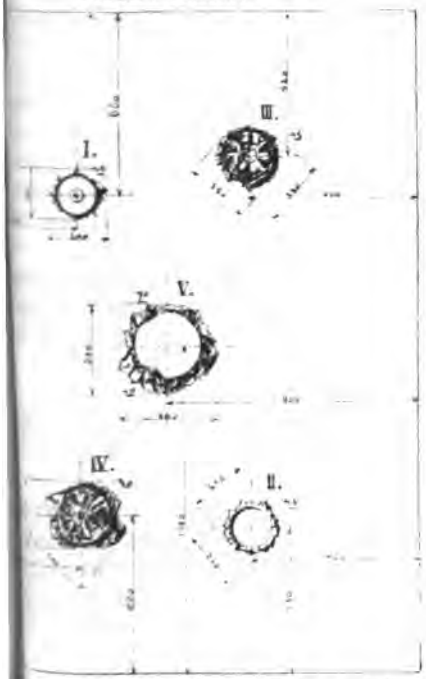
Fig. 1. **Platte Nr. 136. Provenienz Dillingen. Dim. 2400 × 1800 × 270.**

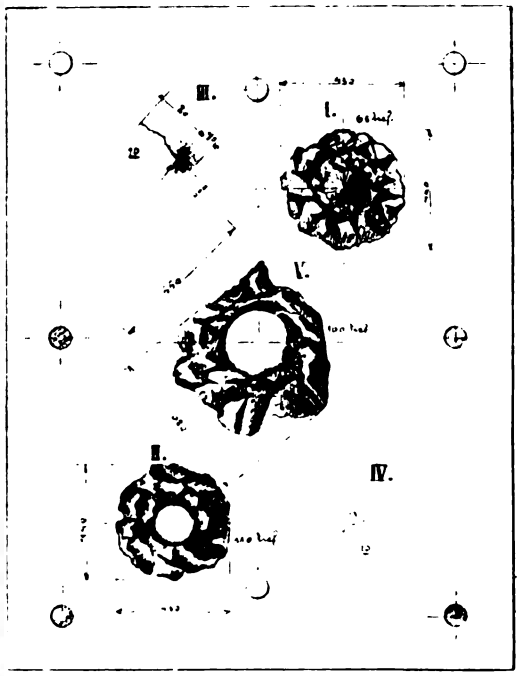




Vordere Ansicht.

Rückwärtige Ansicht.





Erklärung: Die schraffierten Bolzen sind gebrochen. — Unterstrichene Coten bedeuten Aufbörtelung, bezw. Ausbauchung.

Plattenmaterial wurde rückwärts in einem Durchmesser von etwa 435*mm* und in einer Maximaltiefe von 65*mm* ausgebrochen.

Beim zweiten Schusse (Krupp-Granate) wurde die Platte nebst der Rücklage glatt durchschossen; von dem gebrochenen Geschosse wurde ein Bruchstück hinter der Platte aufgefunden. Auf der Vorderseite der letzteren zeigte sich eine 45*mm* hohe Aufbörtelung, an der Rückseite war das Plattenmaterial in einem Durchmesser von etwa 435*mm* und in 110*mm* Maximaltiefe ausgebrochen.

Das dritte Geschoss (Streiteben) drang 220*mm* tief in die Platte ein und brach sodann; die Spitze blieb in der Platte stecken, die übrigen Bruchtheile des Geschosses wurden weit vor das Ziel zurückgeworfen. Die Platte zeigte an der Vorderseite der Treffstelle 45*mm* hohe Aufbörtelungen und an der Rückseite derselben drei kurze Risse von 70, 100 und 200*mm* Länge. Die Höhe der rückwärtigen Ausbauchung betrug etwa 10*mm*.

Das vierte Geschoss (Krupp) zeigte nahezu den gleichen Effect wie das vorhergehende. Die Eindringungstiefe betrug 180*mm*, die Höhe der Ausbauchung an der Rückseite der Treffstelle etwa 10*mm*, jene der Aufbörtelung vorne 30*mm*; die Spitze des gebrochenen Geschosses blieb in der Platte stecken, die übrigen Bruchstücke fielen weit vor das Ziel zurück.

Das aus der 24*cm* Kanone abgefeuerte Geschoss (Krupp) ging glatt durch die Platte nebst Rücklage und blieb im Kugelfang stecken: im ogivalen Theile desselben zeigten sich drei Haarrisse. An der Rückseite der Platte war das Material nächst der Trefferstelle in einem Durchmesser von 550 bis 620*mm* und in einer Maximaltiefe von 160*mm* ausgebrochen, an der Vorderseite nächst der Treffstelle zeigten sich 70*mm* hohe Aufbörtelungen.

Bei diesem letzten Schusse fiel auch die 15*cm* Geschosspitze des Schusses Nr. 4 heraus.

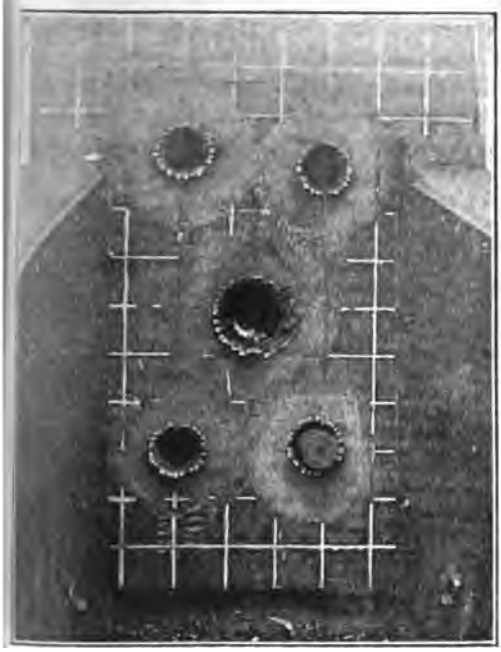
Nachdem die Platte von der Rücklage abgehoben war, zeigte es sich, dass vier Befestigungsbolzen, u. zw. die unteren zwei Eckbolzen und die zwei mittleren Bolzen im Gewinde, abgebrochen waren.

Der nächste Versuch wurde am 2. November vorgenommen. Zur Beschießung gelangte die 270*mm* homogene Nickel-Stahlplatte von Vickers (Fig. 2, Seite 167).

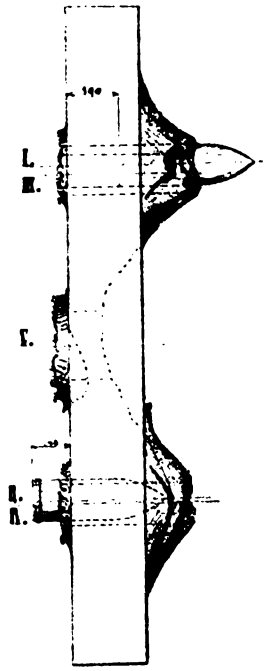
Beim ersten Schusse drang das Geschoss (Streiteben) 690*mm* tief in die Platte ein und blieb darin stecken. Die Platte wies auf der Vorderseite Aufbörtelungen bis zu 45*mm* Höhe auf. Der Boden des gesprungenen Geschosses stand 190*mm* hinter der vorderen Plattenfläche hervor. Auf der Rückseite zeigte die Platte Zacken bis 200*mm* Höhe und fünf oberflächliche Risse. Die Geschosspitze ragte etwa 420*mm* über der rückwärtigen Plattenfläche heraus.

Das zweite Geschoss (Krupp) blieb unversehrt, drang 360*mm* tief in die Platte ein und blieb sodann stecken. Die Platte zeigte an der Vorderseite eine Aufbörtelung bis zu 40*mm* Höhe. Der Geschossboden stand 140*mm* aus der vorderen Plattenfläche hervor. An der Rückseite zeigte die Platte bei der Treffstelle Zacken bis zu 100*mm* Höhe und drei oberflächliche Risse. Die Geschosspitze überragte die rückwärtige Plattenfläche um etwa 90*mm*.

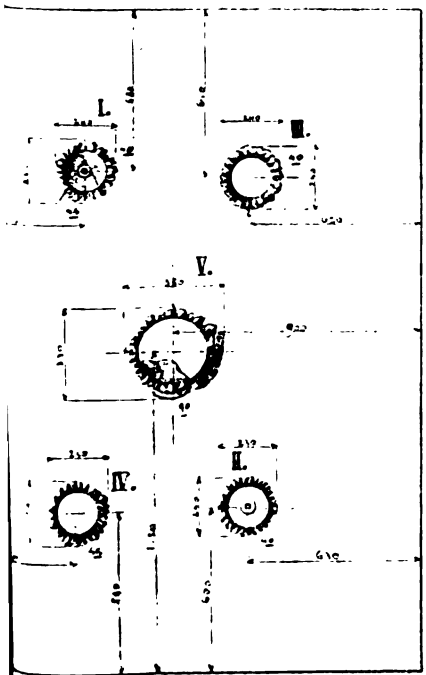
Fig. 2. **Platte Nr. 514/II. Provenienz Vickers. Dim. 2400 × 1800 × 270.**

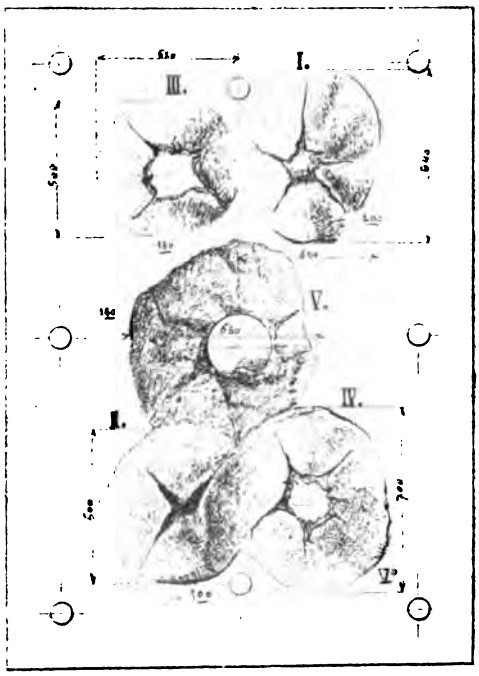


Vordere Ansicht.



Rückwärtige Ansicht.





Bemerkung: Unterstrichene Coten bedeuten Aufbörtelung, bezw. Ausbauchung.

Das dritte Geschoss (Streiteben) drang durch die Platte nebst Rück-lage. Letztere zeigte an der Vorderseite 40*mm* hohe Aufbörtelungen und a der Rückseite Zacken bis zu 180*mm* Höhe, dann vier oberflächliche Risse

Der Effect des vierten Geschosses (Krupp) war ein ähnlicher; dasselb schlug ebenfalls glatt durch die Platte sammt Rücklage. Die Aufbörtelun an der Vorderseite der Platte betrug 45*mm* Höhe. die Höhe der Zacken a der Rückseite der Platte 170*mm*; ferner wies die Platte sechs oberfläch-liche Risse auf.

Die 24*cm* Streitebener Granate schlug glatt durch die Platte nebs Rücklage und wurde im Kugelfang gebrochen aufgefunden. Die Platte zeigt auf der Vorderseite 90*mm* hohe Aufbörtelungen, und war auf der Rückseit nächst der Trefferstelle in einem Durchmesser von etwa 680*mm* und bis etw 150*mm* Tiefe ausgebrochen.

Beim Abheben der Platte zeigte sich, dass die Befestigungsbolzen wed gebrochen noch verbogen waren.

Als nächste Platte wurde am 3. November die 270*mm* harveysiert Krupp'sche Nickel-Stahlplatte Fig. 3, Seite 169) erprobt. Das erst Geschoss (Streiteben) zerschellte beim Auftreffen an der Platte, die Spitz drang 70*mm* in die Platte ein und blieb darin pilzförmig stecken. Die Platt zeigte an der Vorderseite eine 70*mm* tiefe, trichterförmige Vertiefung v 330 bis 380*mm* Durchmesser. In der Nähe der Trefferstelle zeigten sich Ab blätterungen der obersten stark gekohlten Schichte, die Rückseite der Plat blieb vollkommen unversehrt.

Der zweite Schuss (Krupp-Granate) erzielte einen ähnlichen Effect. D Eindringungstiefe des zerschellten Geschosses, dessen Spitze in der Platte steck blieb, ließ sich nicht ermitteln. Die Abblätterungen der obersten, stark g kohlten Plattenschichten hatten nächst der Trefferstelle 12 bis 15*mm* Dick an der Rückseite zeigte die Platte eine Ausbauchung von 15*mm* Höhe.

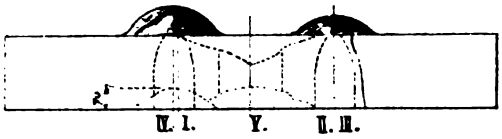
Beim dritten Schusse (Streiteben-Granate) wurde das intact gebli bene Geschoss zurückgeworfen und blieb drei Schritte rechts vom Ziele lieg Die Eindringungstiefe betrug 300*mm*.

Die Platte war an der Trefferstelle etwas geöffnet und zeigte überdi vom Treffer ausgehend drei Sprünge, von denen zwei, u. zw. der nach rec und der nach oben bis zum Plattenrand gehende Sprung, die Platte der ganz Dicke nach durchsetzten. Der nach links zu Treffer 1 gehende Sprung gie nicht durch die ganze Plattenstärke. Die Breite der Sprünge betrug 3 bis 8*m* In dem vom Treffer zum oberen Plattenrande führenden Sprung zeigte si ein Materialfehler (Lunger). An der Vorderseite waren, zunächst der Tr stelle, Abblätterungen der obersten, stark gekohlten Schichte sichtbar. An Rückseite zeigte die Platte außer den beiden Sprüngen in der 80*mm* hoh Ausbauchung zwei kurze Risse.

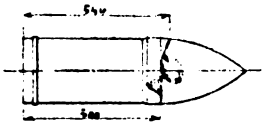
Bei diesem Schusse fiel der Geschosskopf des ersten Schusses aus der Pla

Die vierte (Krupp-) Granate drang 320*mm* tief in die Platte ein u wurde sodann unversehrt, 40 Schritte vor das Ziel zurückgeworfen. Die Pla zeigte an der Vorderseite abermals Abblätterungen und an der Rückseite e 120*mm* hohe Ausbauchung mit vier oberflächlichen Rissen.

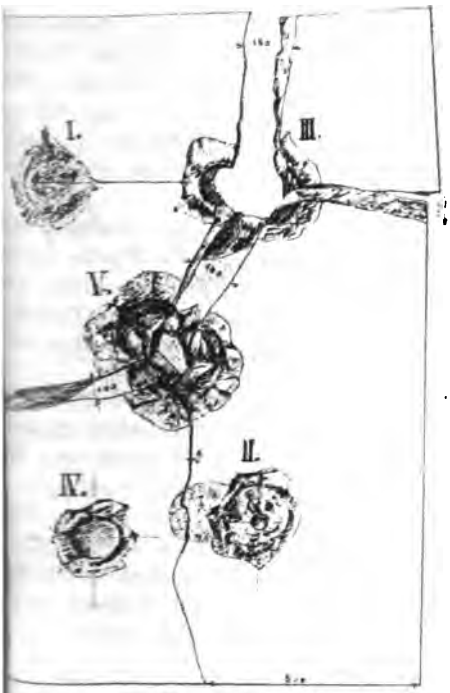
Fig. 3. **Platte Nr. 334. Provenienz Krupp. Dim. 2400 × 1800 × 270.**



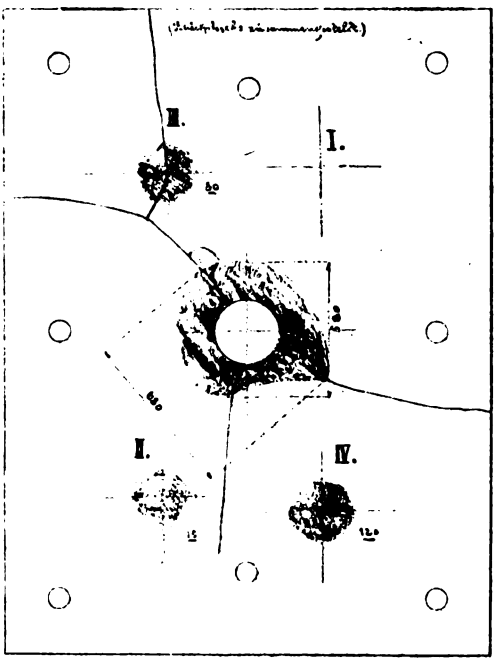
24*cm*-Geschoss. Krupp Nr. 272/48.



Vordere Ansicht.



Rückwärtige Ansicht.



Bemerkung: Unterstrichene Coten bedeuten Aufbörtelung, bezw. Ausbauchung.

Bei dem nunmehr gegen die Mitte der Platte abgefeuerten Schusse a der 24*cm* Kanone drang das Geschoss (Krupp) glatt durch die Platte samm Rücklage und blieb 20 Schritte hinter dem Ziele, in zwei große Stücke g brochen, liegen.

An der Platte hatten sich zwei der bereits vorhandenen Sprünge a 110 und 180*mm* Breite vergrößert, wodurch die rechte obere Ecke der Plat gänzlich abgetrennt wurde. Überdies zeigten sich an der Vorderseite, v der neuen Trefferstelle ausgehend, zwei, die ganze Plattendicke durchsetzend Sprünge, u. zw. einer nach rechts oben zur Treffstelle III und einer na links abwärts bis zum Plattenrand. Durch die beiden letzteren Sprünge wur der linke obere Theil der Platte abgetrennt, wonach die letztere in zw größere und ein kleineres Stück zerlegt war. Ein dritter Sprung führte v der Trefferstelle V nahezu vertikal abwärts und durchsetzte auf etwa zw Drittel seiner Länge die ganze Plattendicke. Überdies zeigte sich vom Treffer zum Treffer III ein oberflächlicher Riss. Das Plattenmaterial war an der Vorde seite des Treffers V auf etwa 80*mm* Tiefe und an dessen Rückseite in ein Durchmesser von etwa 580*mm* auf 100*mm* Tiefe ausgebrochen.

Von den acht Befestigungsbolzen der Platte waren nur der obere rec und der mittlere verbogen.

Am 4. November folgte die Beschießung der 270*mm* harveysierte Kohlenstoff-Stahlplatte von Vickers (Fig. 4, Seite 171). Beim erst Schusse (Streiteben-Granate) brach das Geschoss, wobei die Spitze etw 250*mm* tief in der Platte stecken blieb. Letztere zeigt an der Vorderseite, v Treffer ausgehend, mehrere oberflächliche Risse und eine bis 40*mm* hohe Au börtelung, ferner an der Rückseite eine Ausbauchung von etwa 50*mm* Höl

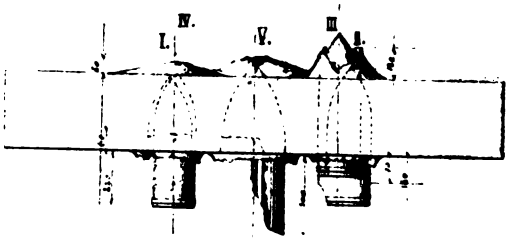
Die zweite (Krupp-) Granate blieb unversehrt in der Platte stecke die Eindringungstiefe betrug 320*mm*. Die Platte zeigte auf der Vordersei vom Treffer ausgehend, mehrere kurze oberflächliche Risse und eine Aufbör lung bis 40*mm* Höhe. Der Abstand des Geschossbodens von der Vorderse der Platte betrug 180*mm*. An der Rückseite der Treffstelle zeigten s Zacken von etwa 50*mm* Höhe; die Geschosspitze ragte 50*mm* über die rü wärtige Plattenfläche heraus.

Das dritte Geschoss (Streiteben) hatte einen, dem vorigen Schu ähnlichen Effect. Das Geschoss drang 430*mm* tief in die Platte und bl sodann stecken. Die Platte zeigte mehrere kurze, oberflächliche Risse, 40*m* hohe Aufbörtelungen und an der Rückseite bis zu 120*mm* hohe Zacken. I Geschossboden stand 70*mm* außerhalb der Vorderseite, die Geschosspitze 160*m* über der Rückseite der Platte heraus.

Auch das vierte Geschoss (Krupp) blieb unversehrt bei 280*mm* E dringungstiefe in der Platte stecken. Außer kurzen, oberflächlichen Rissen u 40*mm* hohen Aufbörtelungen zeigte die Platte auf der Rückseite eine 50*m* hohe Ausbauchung, während der Abstand des Geschossbodens von der Vord seite der Platte 220*mm* betrug.

Die 24*cm* Streiteben-Granate brach beim Auftreffen auf die Mitte Platte; die Spitze drang 320*mm* tief ein und blieb sodann stecken. Die Pla zeigte drei vom Treffer V ausgehende Sprünge, die sie nahezu in ih ganzen Länge durchsetzten. Der zur Trefferstelle III und weiter bis z

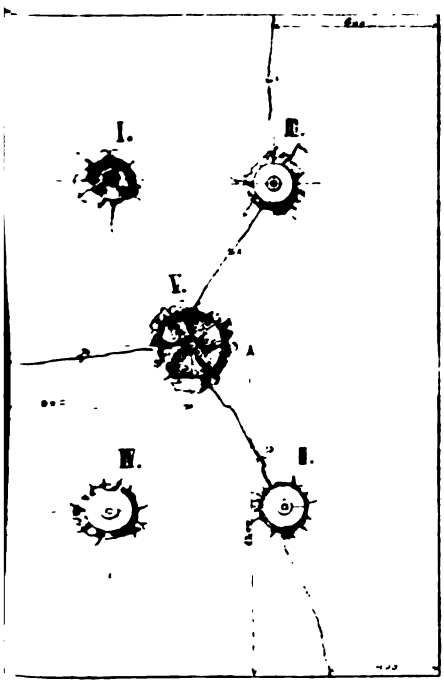
Fig. 4. **Platte Nr. 515/I. Provenienz Vickers. Dim. 2400 × 1800 × 270.**

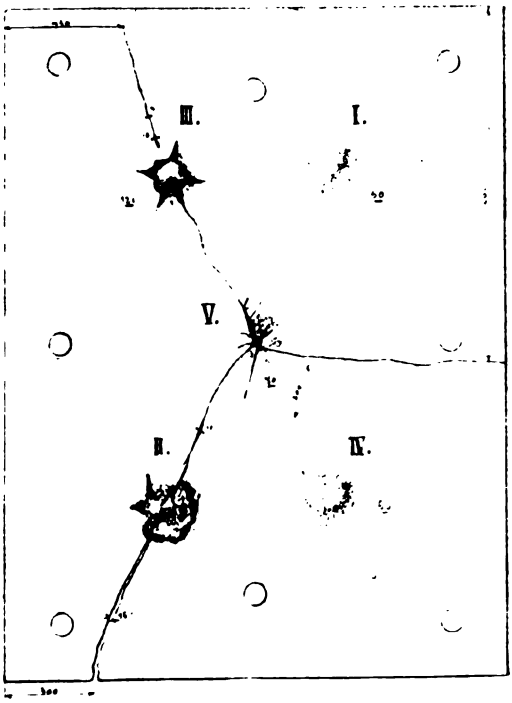


24*cm*-Gesehoss 10*a*/5. Streiteben.

Vordere Ansicht.

Rückwärtige Ansicht.





Anmerkung: Unterstrichene Coten bedeuten Aufbörtelung, bezw. Ausbauchung.

oberen Plattenrande führende Sprung zeigte im Durchschnitte an der Vorde seite 1*mm* Breite, an der Rückseite 10*mm* Maximalbreite. Der zweite Spru führte vom Treffer V nahezu horizontal nach links bis zum Plattenrande in ein Maximalbreite an der Vorderseite von 3*mm*. Der dritte, nach rechts abwär verlaufende Sprung führte in einer Maximalbreite von 10*mm* an der Vordersei und von 10*mm* an der Rückseite der Platte ebenfalls bis zum Plattenran

Im übrigen zeigten sich auf der Rückseite der Platte vom Treffer ausgehend, mehrere oberflächliche, radiale Risse von 200*mm* größter Läng

Die Befestigungsbolzen der Platte waren weder gebrochen, noch verboge

Am 6. November folgte die Beschießung der 270*mm* homogenen Nicke Stahlplatte der österreichischen Gewerkschaft Witkowitz in Mähre (Fig. 5, Seite 173).

Beim ersten Schusse zerschellte das Geschoss (Streiteben); die Spit desselben drang 100*mm* tief in die Platte und blieb darin pilzförmig g staucht stecken. Die Platte zeigte auf der Vorderseite Aufbörtelungen b zu 35*mm* Höhe und die 100*mm* tiefe, trichterförmige Vertiefung von 230 b 300*mm* Durchmesser. Auf der Rückseite wies die Platte keinerlei Ersch nungen auf.

Das zweite Geschoss (Krupp) blieb intact und wurde 24 Schritte v das Ziel zurückgeworfen. Die Eindringungstiefe betrug 340*mm*. Die Platte wi auf der Rückseite eine Ausbauchung von 60*mm* Höhe und vier radiale, obe flächliche Risse auf. Das Schussloch entsprach der Geschossform.

Die dritte (Streiteben-) Granate zerschellte beim Auftreffen; d Spitze blieb 110*mm* tief in der Platte pilzförmig stecken. Die Platte zeig an der Vorderseite eine trichterförmige Vertiefung von etwa 300*mm* Durc messer bei 110*mm* größter Tiefe; an der Rückseite war keinerlei Erscheinu wahrzunehmen.

Bei diesem Schusse fiel der Geschosskopf des ersten Schusses hera

Beim vierten Schusse (Krupp-Granate) brach das Geschoss; die Spi blieb in der Platte stecken, die Eindringungstiefe konnte nicht gemessen werd Die Platte zeigte auf der Vorderseite eine Aufbörtelung von 45*mm* und auf d Rückseite eine 50*cm* hohe Ausbauchung mit fünf radialen, oberflächlichen Riss

Die gegen die Mitte der Platte nunmehr abgefeuerte 24*cm* Streiteben Stahlgranate zerschellte beim Auftreffen; die pilzförmig gestauchte Gescho spitze blieb vor dem Ziele liegen. Die Eindringungstiefe des Geschosses betr 90*mm*. Die Platte wies auf der Vorderseite eine trichterförmige Vertiefu von etwa 320*mm* Durchmesser bei 90*mm* Tiefe und auf der Rückseite e 10*mm* hohe Ausbauchung auf.

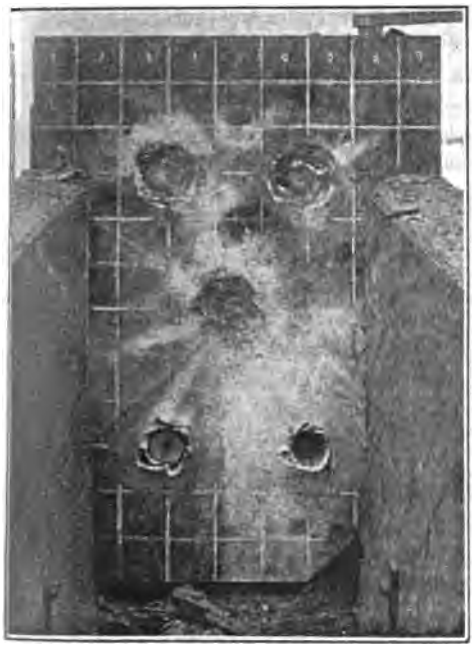
Bei diesem Schusse fiel der Geschosskopf des dritten Schusses aus der Pla

Die Befestigungsbolzen der Platte waren durch die Beschießung we gebrochen, noch gebogen.

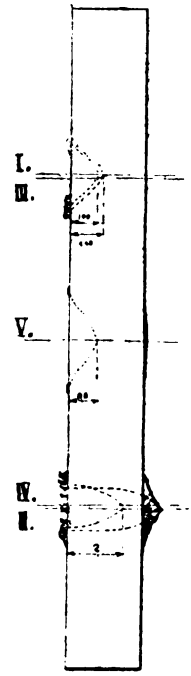
Den Abschluss der Schießversuche bildete die am 7. November vor nommene Beschießung einer 270*mm* Cammel'schen Nickel-Stahlpla (Fig. 6, Seite 175).

Die erste Streiteben-Granate drang 500*mm* tief in die Platte blieb unversehrt darin derart stecken, dass der Geschossboden in der Flu

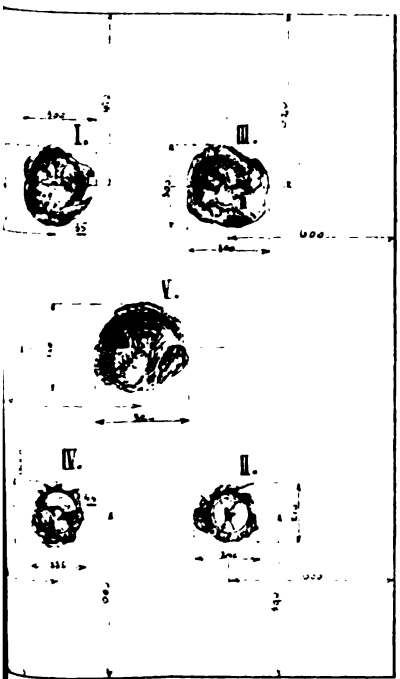
5. **Platte Nr. 9403. Provenienz Witkowitz. Dim. 2400 × 1800 × 270.**

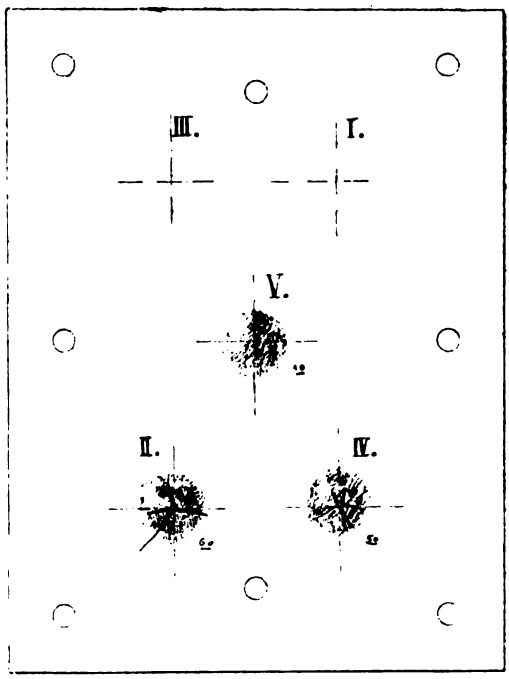


Vordere Ansicht.



Rückwärtige Ansicht.





Bemerkung: Unterstrichene Coten bedeuten Aufbörtelung, bezw. Ausbauchung.

von 631*m* zuzuschreiben, doch wurde diese Platte von der 24cm Stahlgranat glatt durchschlagen.

Vollkommen entsprochen haben die harveysierte Kohlenstoff Stahlplatte von Vickers, dann die homogene Nickel-Stahlplatt aus Witkowitz, u. zw. letztere sowohl bezüglich des Eindringens der 15*cm* Stahlgranaten, als bezüglich des Verhaltens beim 24*cm* Schuss, weitaus besse als die erstere Platte.

Der Versuch endete sonach mit einem ehrenvollen Siege der heimische Eisenindustrie, der durch die Bemühungen und die Thatkraft einer Firm errungen wurde, die ihre reichen technischen Hilfsmittel an die Erreichun dieses Zieles eingesetzt hatte.

Das Versuchsschießen ist jedoch auch insofern von Bedeutung, als sic eine homogene Nickel-Stahlplatte von entsprechender Bearbeitun den harveysierten Platten überlegen erwies, wodurch alle Verlegenheiten be seitigt sind, die sich bei der Annahme von Harvey-Platten eventuell ergebe hätten, indem bei letzteren Platten eine Correctur der Krümmung nach der Kohlungsprocesse unmöglich und jede Bearbeitung an der Außenseite mit de größten Schwierigkeiten verbunden ist.

Anton Hermann,
k. und k. Artillerie-Ingenieur.

Artillerie-Versuche in Elswick [1]).

Infolge der in letzter Zeit bewirkten großen Vervollkommnung de Artillerie-Materials durch W. G. Armstrong, Mitchell and Company in de Werken von Elswick, waren dieselben Gegenstand einer viertägigen, ein gehenden Besichtigung durch Repräsentanten verschiedener Mächte Europa sowie der Vereinigten Staaten und Japans. Von Seite Österreich-Ungarns w Linienschiffs-Lieutenant Ritter von Jedina entsendet.

An den ersten zwei Tagen wurden den Besuchern die Construction Methoden verschiedener Geschütze gezeigt, darunter die Draht-Constructio welche zuerst in Elswick angewendet wurde und welche später, infolge der dur den Gebrauch langsam verbrennenden Pulvers auftretenden größeren Spannunge am vorderen Theile des Rohres die Verstärkung dieses Theiles bedingte.

Darauf wurde die Prüfung von Stahl und Bronze, und die Prüfu der großen Spiralfedern, welche jetzt bei den Schnellfeuer-Kanonen so au gebreitete Verwendung finden, veranschaulicht.

Größtes Interesse erweckte die Patronenfabrik, dann eine reiche Sammlu von modernen Schnellfeuer-Kanonen.

Die bisher größte Schnellfeuer-Kanone der englischen Marine war e 6-Zöller; in Elswick aber befand sich gerade ein 8-Zöller in Erzeugu welcher den Namen Schnellfeuer-Kanone verdient, obwohl bei demselben kei Patronenhülsen gebraucht werden. Der Abschluss wird durch einen modificiert Bange-Verschluss hergestellt. Dieses Geschütz bedienten fünf Mann, wobei d Schüsse in der kurzen Zeit von 30 Secunden abgegeben wurden. (Der gege wärtige 8-Zöller, welcher eine weit geringere Wirkung hat, kann nur ein

[1]) „*The Engineer*". Heft LXXVI, Nr. 1979 vom 1. December 1893.

...uss per Minute abfeuern). Der neue 8-Zöller ist aber nicht nur so schnell ...Feuer, sondern auch außerordentlich leicht zu bedienen. Ein Mann bewegt, ...tet und feuert ein Geschütz ab, u. zw. mit vollkommener Leichtigkeit, ...leich das Geschütz 19*t* wiegt.

Hierauf wurden mit 6^{II} Kanone 4 Schüsse in 20 Secunden, und mit ...r $4{\cdot}7^{II}$ Kanone 7 Schüsse in 25 Secunden abgefeuert.

Die Besucher sahen ferner die Stahlwerke, wo mit großen hydraulischen ...ssen gearbeitet wird. Die größte davon gibt keinen geringeren Druck ...s 4.500*t*.

In Gegenwart der Besucher wurde auch ein neuer Torpedo lanciert. ...ssen Gestalt — das Ergebnis einer großen Serie von Versuchen in Elswick — ...öglicht eine hohe Geschwindigkeit und eine große Regelmäßigkeit der Bewegung.

In der Schiffswerfte lag der mächtige chilenische Kreuzer „Blanco-...alada", einer der schnellsten Kreuzer, welche jemals in Elswick her-...stellt wurden.

Zum Schlusse wurden Beleuchtungs-Apparate vorgeführt.

Am folgenden Tage war ein 10^{II}, 30 Tonnen-Geschütz zu sehen, ...elches mit einem automatischen Lade-Mechanismus versehen ist. Beim Ab-...ern wird die Rückstoß-Energie zum Öffnen der Verschlusschraube und zum ...sammendrücken einer Feder ausgenützt, welche fähig ist, den Verschluss ...der zu schließen.

Bei einer Feldhaubitze von $4{\cdot}7^{II}$ besteht die Eigenthümlichkeit darin, ...ss sich die Lafette automatisch verankert und beim Schuss das Rohr inner-...lb eines dasselbe umgebenden Mantels zurückweicht.

Eine ähnliche Methode des Verankerns der Lafette und Aufnahme der ...ckstoß-Energie durch eine hydraulische Rücklaufbremse, befindet sich auch ...einem 15pfündigen Feldgeschütze. Dieses ist auch eine Schnellfeuer-...none mit Patronenhülsen, der Verschluss wird durch eine einfache Hebel-...egung geöffnet. Nach dem ersten Schuss, welcher benützt wird, um den ...ker in den Boden zu bohren, betrug der Rücklauf nur 8 Zoll. Fünf Schüsse ...r Shrapnels im Schnellfeuer erforderten 53 Secunden.

Bei einer 15pfündigen Gebirgs-Schraubenhaubitze erforderte das Zusammen-...schrauben, Einlegen in die Lafette und Feuerbereitmachen fünf Minuten.

Ein 6-zölliges Geschütz wurde in einer leicht transportierbaren Ver-...schwindungslafette, die hinter einer Brustwehre postiert war, vorgeführt. ...ese Lafette wird mit dem Belagerungstrain transportiert und kann leicht ...geladen und in Verwendung genommen werden. Die Lafette ist nach dem ...dernsystem erbaut, d. h. das Geschütz wird nach dem Laden mittels der ...ft einer Spiralfeder vorgeführt.

Hierauf folgte die Vorführung des Feuers aus einer 6-zölligen Marine-...schnellfeuer-Kanone in einer neuen Lafette, die correct functioniert und leicht ...handhaben ist. Fünf Schüsse wurden auf verschiedene Distanzen in ...Secunden abgefeuert.

Die hauptsächlichste Eigenthümlichkeit einer 4-zölligen, 30pfündigen ...none besteht darin, dass die Keile, auf welchen das Geschütz zurückläuft, ...wärts angebracht sind, anstatt vorne und rückwärts. Geschütz und Lafette ...den durch einen $4^1/_2$-zölligen Schild geschützt, die Richtung erfolgt über ...oberen Rand des Schildes.

Ein Versuch von großem Interesse war das Schießen gegen eine Elswick hergestellte Stahlplatte von 0·223^{II} Dicke, welche als Schild f kleine Schiffsgeschütze bestimmt war. Um die besonderen Vorzüge dies Stahlplatte zu demonstrieren, wurde auch gegen eine andere Platte von äh licher Dicke, aber aus ordinärem Stahl, gefeuert. Auf die Versuchsplatte wurd 10 Schüsse aus einem Magazinsgewehr und 160 Schüsse aus einem Gatlin Geschütz abgegeben. Die Dimensionen der Platte waren 2^{I} 6^{II} und 1^{I} 6 Distanz 100 Yards. Kein einziger Schuss durchdrang die Platte. Durch d ordinäre Platte hingegen drang jeder Gewehrschuss und durch das Feuer d Gatling-Geschützes brach die Platte entzwei.

Endlich wurde ein neuer, von Barr und Stroud erfundener Marin Distanzmesser vorgeführt, womit die Entfernungen gegen alle Objecte d Umgebung mit großer Genauigkeit gemessen wurden.

Hauptmann Eichinger.

Kleine Notizen.

Deutschland. Aluminium zu Feldflaschen und Kochgeschirren. Im A trage des Kriegs-Ministeriums, Medicinal-Abtheilung, wurden im hygienisch-chemisch Laboratorium des Friedrich Wilhelm-Instituts eine Reihe von Untersuchungen üb die Verwendung von Aluminium zu Feldflaschen und Kochgeschirren ausgeführ die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, ihr bisheriges Resultat wu jedoch mit Rücksicht auf die in der Armee beabsichtigten praktischen Versu bereits mitgetheilt. Bezüglich der Feldflaschen lautet das Urtheil recht günst Leichtigkeit, Rostfreiheit, Ungiftigkeit gegenüber anderen Metallcompositionen, l zerbrechlichkeit im Vergleiche mit den bisherigen Glasflaschen, sind große Vorzü während der Bildung schwarzer Flecken durch gerbsäurehaltige Getränke, wei Flecken durch schwache Salzlösungen (auch durch gewöhnliches Trinkwasser längerem Stehen), durch zweckmäßige Behandlung — eventuell durch heiße So lösung, im schlimmsten Falle durch kalte concentrierte Salpetersäure — begeg werden kann.

Bezüglich der Kochgeschirre ergab sich, dass die Aluminiumgefäße zwar den meisten Speisen und Getränken angegriffen werden, aber nur in geringem bei fortgesetztem Gebrauche rasch abnehmendem Maße, endlich, dass die in Betra kommenden Aluminiummengen für den Mann und Tag nur wenige Milligramm tragen. Die bei den Versuchen (fast ein Jahr lang) bereiteten Speisen wurden re mäßig alsbald nach der Bereitung von den beiden Dienern verzehrt, u. zw. o jede Schädigung ihrer körperlichen Verhältnisse; die Leute nahmen an Körperumf und Gewicht sichtlich zu und fühlten sich völlig wohl.

W. Roths Jahresbericht..... des Militär-Sanitätswesens. 189

Schutz für Draht- und Hanfseile. Von Mitteln und Verfahren, die eignet sind zu vorstehend angeführtem Schutze, bringt die Deutsche Techniker-Zeit folgende Übersicht:

A. Für Drahtseile: 1. Graphit wird in Talg gekocht und die entstand butterähnliche Schmiere mit einer Bürste auf das Drahtseil aufgetragen. Je nach der anspruchnahme des letzteren und den örtlichen Verhältnissen ist diese Einschmier alle 3 bis 6 Wochen zu wiederholen; sie schützt gut vor Rost und verhindert sowohl Abscheuern des Seiles an den Seilscheiben als auch eine Reibung der Drähte u einander, denn die Schmiere findet ihren Weg auch in die kleinsten Zwischenräu 2. Rohes Leinöl wird mit Holztheer gemischt und auf das Drahtseil gebracht. Di Anstrich bildet eine schützende Oberfläche und bewahrt das Seil vor Rost und zeitiger Abnützung. 3. Um Seile unter Wasser oder unter der Erdoberfläche zu halten, ist folgendes Mittel anzuwenden: 35 gelöschter Kalk werden mit 50 bis

neralischem und vegetabilischem Theer gemischt und gekocht. Das Gemisch wird auf das Seil gebracht. — *B.* Für Hanfseile. Um Hanfseile, deren Haltbarkeit feuchter, dumpfiger Atmosphäre stark beeinträchtigt wird, für alle Fälle dauerhaft zu erhalten, empfiehlt es sich, dieselben in folgender Weise zu imprägnieren: 1. Auf 1 *l* Wasser werden 100 *g* Seife gelöst und dann das trockene Seil durchgezogen, worauf es getrocknet wird. Dann folgt ein Anstrich von dünnem, heißem Theer, nach welchem das Seil noch zum Trocknen der Luft ausgesetzt wird. 2. Auf je 1 *l* Wasser werden 150 *g* Kupfervitriol gelöst und das trockene Seil etwa 4 Tage in dieser Lösung gelassen, nach welcher Zeit es getrocknet und alsdann noch mit einem Theeranstrich versehen wird.

Dinglers polytechnisches Journal. 291. 1.

Schrittmaße. Herr Professor F. v. Rziha schreibt in der unten angegebenen Zeitschrift über diesen Gegenstand:

In der Zeitschrift für Vermessungswesen 1884, S. 485, und in der Zeitschrift des Hannoverischen Architekten- und Ingenieur-Vereines 1885, S. 122, theilt Herr Professor Dr. Jordan sehr interessante Daten über die Größe des menschlichen Schrittes unter verschiedenen Umständen mit. Darunter erscheint die Verkürzung des Schrittes auf Steigungen und auf Gefällen von besonderer technischer Wichtigkeit, weil sie einen erweiternden Einblick in die Mechanik des menschlichen Ganges gestattet. Es werden diesbezüglich zwei Tabellen gegeben.

Beobachtete Schrittlänge in *cm* bei:

Neigung	Steigung (aufwärts)	Gefälle (abwärts)
0°	77	77
5°	70	74
10°	62	72
15°	56	70
20°	50	67
25°	45	60
30°	38	50

Ich gestatte mir nun darauf aufmerksam zu machen, dass sich diese Erfahrungen durch empirische Formeln ausdrücken lassen. Wenn s die Schrittlänge auf horizontaler Bahn und x die Schrittlänge auf der Neigung $\sphericalangle \alpha$ ist, so gilt für den Gang aufwärts $x = s\,(1 - \sin\alpha)$ fast genau, und für den Gang abwärts $= s\left(1 - \sin\frac{\alpha}{2}\right)$ annähernd, denn so ergibt sich:

Neigung	aufwärts $x =$	abwärts $x_1 =$
5°	70·2	74·7
10°	63·6	70·3
15°	57·0	66·9
20°	50·6	67·8
25°	43·3	60·3
30°	38·5	57·0

Die Schrittverkürzungen hängen also offenbar mit den infolge der Steigungen und Gefälle geleisteten Mehrarbeiten zusammen, die sich nicht weiter verfolgen lassen, weil bei den Beobachtungen das Gewicht des Experimentators und die entwickelte Gangesgeschwindigkeit fehlt.

Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. 1894. 2.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate September 1893 ertheilten Privilegien.

Classe 2.

3309. Böhringer Carl und Gridl Ig. in Wien. Fahrbarer Feldbackofen.

Classe 5.

3341. Devun Claudius in Cransac. Apparat zum Anzünden von Sprengschüssen in Bergwerken mit schlagenden Wettern.

Classe 19.

3407. Soumovski Joachim in Kursk. Träger, bestehend aus aneinandergereihten, mit Luft, Wasserstoff, Leuchtgas oder anderem geeignetem Gas gefüllten, biegsamen Hohlkörpern, welche mit einer gemeinsamen Hülle umgeben und durch Scheidewände von einander getrennt sind.

Classe 31.

3498. Berg Carl in Eveking. Form zum Gießen von Röhren und anderen beliebig profilierten Hohlkörpern.

Classe 33.

3508. Salzmann & Co., Firma in Cassel. Leicht zusammensetzbares und zerlegbares Zelt, bei welchem die Versteifung durch mit Spannvorrichtung versehene Gurte geschieht.

Classe 37.

3542. Arady Johann in Prakendorf. Dachdeckung mit Anwendung von Röhre und Panzer.

Classe 42.

3570. Klauser Arpad in Wien. Neuerungen an Entfernungsmessern.

Classe 45.

3598. Burgstaller Georg in Pressburg. Hufeisen mit durch Schrauben functionierende Zwingen.

3605. Haider Sebastian in Wien. Neuartiger Hufbeschlag.

3611. Michel Hermann jun. in Schönlinde. Gewirkte elastische Pferdebandage ohne Naht.

Classe 47.

3622. Kirsch Bernhard in Wien. Nachspannbare Seilverbindung.

Classe 48.

3631. Jokl Edmund und Raudnitz Siegmund in Wien. Behandlung von Eisen z Verhütung der Rostbildung.

Classe 57.

3662. Kemper Alfred C. in Chicago. In ein Graphoskop umwandelbarer phographischer Apparat.

Classe 72.

3721. Himly Eugen in Berlin. Platzpatrone für Gewehre, deren Patronenlager weiist als die Laufseele.

3722. Thorbeck G. in Liège. Patronenhülse.

3723. Weber Gustav in Berlin. Platzpatrone.

Classe 78.

3739. König Ludwig in Berlin. Verfahren und Apparat zum Füllen von Spreistoffpatronen.

Classe 87.

3790. Althaus Gustav in Remscheid. Universal-Schraubenschlüssel mit Schaft Mannesmann-Rohr und angeschweißten stählernen Backen.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

Classe

3. Verbesserungen an militärischen Kopfbedeckungen. — Rudolf Rosenblath.
5. Gesteinbohrmaschine mit drehender Bohrkrone. — Theodor Lange.
12. Filter. — Sosthène Jouglard.
42. Neuerung an Nivellier-Vorrichtungen. — E. M. Sheldon.
45. Verfahren zum Conservieren von Pferdefutter. — Prof. Dr. Leonhard Roesler & Emil Hirsch.
„ Neuerung an mehrtheiligen Hufeisen. — *The Mail Horse Shoe Syndicate (Foreign Patents) Limited.*
„ Neuerungen an Hufeisen. — *The Mail Horse Shoe Syndicate (Foreign Patents) Limited.*
49. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Nägeln, insbesondere von Hufnägeln ohne Abfall. — Joseph Michael Laughlin.
63. Radschuh. — Stephan Kvassay.
„ Wagen- und Heizvorrichtung zum Transportieren von Speisen in geschlossenen Behältern. — Johann Lay.
„ Verbesserungen an Reit- und Saumsätteln. — James Morison Burnup.
„ Ausgleichsfüllungen für Sättel aller Art. — Victor Ernest Gremand.
72. Lanze. — Arthur Höhlke.
„ Neuerungen an Verschlüssen für Schnellfeuer- und andere Hinterladgeschütze. — Samuel Victor Dardier und Charles Gustav Mellstrom.
74. Neuerungen an Sprachrohren. — Henry Rose und James Dixon Churchill.
77. Neues und verbessertes Luftschiff. — Hubbel D. Hurlbut.
78. Neuerungen in der Erzeugung von starken Explosivstoffen. — Williams Adams jun.
80. Einrichtung zur Trockenlegung feuchter Mauern. — Anton Honus.

Classe

3. Federnde Halsstreifen (Halstheile) für Cravatten jeder Art. — Franz Lahner.
4. Verfahren zur Herstellung wetterbeständiger Silberspiegel und Tageslicht-Reflectoren. — Theodor Neumayer.
33. Neuartige Heizeinrichtung für Militär-Esschalen, genannt: „Armee-Kochapparat". — Albert Rosenberger.
37. Feuersichere Decke aus trägerförmigen, aus erhärtender Masse hergestellten Deckenkörpern mit gerader oder gewölbter Abdeckung. — Paul Oemichen.
42. Ellipsenzirkel. — Gustav Heinel & Carl Barth.
45. Abnehmbarer Hufeisengriff. — Ferdinand Anderlik.
80. Zerlegbare und zusammensetzbare Cementrohre. — Invention, registrierte Genossenschaft für Patentförderung etc.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 307 und 308.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres im Monate December 1893.

Mit Ende November 1893 waren krank verblieben	11.487	Mann
Im Monate December 1893 sind neu erkrankt	22.862	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	83	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	8.371	Mann
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	30	
Im Monate December 1893 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	15.524	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	9.237	„
Zusammen	24.761	Mann
darunter als:		
genesen	22.826	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	93	„
entsprechend ‰ des Präsenzstandes	0·34	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	9.588	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	1.980	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	7.608	„

Bei den in Abgang gekommenen 24.761 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	4	1	Acuter Bronchial-Katarrh	3.301	—
Darm-Typhus	110	13	Lungen-Entzündung	219	22
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	422	—	Rippenfell-Entzündung	82	5
Blattern	2	—	Magen-Katarrh	1.077	—
Tuberculose der Lungen	48	13	Acuter Darm-Katarrh	780	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	594	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1.609	—
Trachom	115	—	Wunddruck der Füße	767	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten, berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Präsenzstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	94	30	0·39	Lemberg	90	32	0·58
Innsbruck	85	29	0·24	Budapest	72	29	0·31
Graz	90	24	0·16	Pressburg	66	25	0·25
Zara	87	28	0·41	Kaschau	74	28	0·35
Prag	84	27	0·06	Temesvár	74	32	0·29
Josephstadt	75	22	0·20	Hermannstadt	102	41	0·43
Krakau	82	26	0·64	Agram	90	47	0·31
Przemyśl	73	31	0·27	Sarajevo	84	39	0·27

Außerdem sind noch vorgekommen:

40 Selbstmorde und 7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

kommenden Feldgeschütze. Von R. Wille, Generalmajor z. D. Mit mehreren Abbildungen. Verlag von R. Eisenschmidt. Berlin 1893.

Seit Jahren ist die Frage des „Feldgeschützes der Zukunft" im Rollen bekanntlich General Wille der Hauptförderer des Themas.

Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes müssen alle einschlägigen Kundgen, ganz besonders aber jene aus der Feder des genannten Militärs, chtung finden, um eventuell neu auftauchende Gesichtspunkte verwerten so der eigenen Sache dienen zu können.

Mit größtem Interesse nahmen wir daher das neueste Werk Willes kommenden Feldgeschütze" zur Hand und konnten bald constatieren, es sich — das dritte in der Reihe — seinen beiden Vorgängern [1]) als diges Glied anschließt. Es ist eine fleißige, anstrengende Arbeit, in welcher Verfasser mit seinem eigenartigen Geschick die bisher aufgetauchten ilisierenden Feldgeschütz-Entwürfe, sowie bereits ausgeführte neuere Conctionen vergleicht und kritisiert, und dabei, wo es angeht, seine eigenen, amtlich hochgespannten Forderungen vertheidigt.

Groß ist die Zahl der behandelten Geschützentwürfe und Constructionen; rt auseinander gehend die grundlegenden Principien derselben. Auf eine igkeit in der Idee ist darnach für die nächste Zukunft nicht zu denken wird es nicht früher anders werden, als bis Versuche im großen Maßund der Wirklichkeit thunlichst angepasst, die Überlegenheit irgend r Construction dargethan haben und zu aller Kenntnis gelangt sein werden, wenn sich mittlerweile der Ernst als kritischer Lehrmeister eingestellt — für eine Spanne Zeit — die allein richtigen Principien fixiert haben Bis dahin werden die Ansichten variieren und der Federkrieg blühen.

Wie auseinandergehend die Forderungen der verschiedenen Geschützstructionen sind, zeigt ein Blick auf das erste Capitel des Werkes, in hem die Projecte von Ingenieur Longridge, Oberst Langlois, Oberst Sotomayor, Capitän Moch u. a. in einer übersichtlichen Tabelle zumengestellt sind. Einzelne (insbesondere der französische Oberst Lang- halten den eigentlichen Schnellader mit leichtem Geschoss und geringer istischer Leistung — denn nur so ist auf ein gänzliches Aufheben des klaufes zu hoffen — als die richtige Lösung des Problems; andere streben ie Wille — aber nicht so bedeutend — eine gesteigerte ballistische ung und große Wirkung des Einzelschusses an.

Der Verfasser erwähnt mit Befriedigung, wie sehr sich einzelne Conctions-Daten den von ihm ausgesteckten Grenzen nähern. Die hiebei gen größten Werte der fremden Entwürfe stellen sich wie folgt:

Anfangsgeschwindigkeit	663*m*	(Wille 800*m*),
Geschossarbeit an der Mündung . .	162·6*mt*	(Wille 212·2),
„ pro *kg* Rohrgewicht .	406·5*mkg*	(Wille 530·5),
„ pro *kg* Geschützgewicht	167·5*mkg*	(Wille 223·4),
Querschnittsbelastung für das Geschoss	166·1	(Wille 168·9).

Die ersten vier Werte entstammen dem von Longridge für fahrende ere) Batterien bestimmten Entwurfe; der letzte Wert resultiert bei Capitän

[1]) „Das Feldgeschütz der Zukunft" (1891) und „Das Feldgeschütz der Zund die Kritik der Gegenwart" (1892).

[illegible] sein [illegible] Geschütz von 8·35*kg* Geschossgewicht und 591 [illegible]geschwindigkeit.

[illegible] Zahl 166·1 reicht fast an die von Wille gewählte Querschnitt [illegible] 168·9 heran, ist aber für die mäßige Geschwindigkeit (591 [illegible] nöthig.

[illegible] Grund der oben angegebenen Maximalgrößen in den Entwürfe [illegible] der Verfasser, dass von diesen bis zu seinen Ziffern der Reihe na[illegible] [illegible] 31°/₀ und 33°/₀ fehlen. Er hält dieses „Mehr" für erreichb[illegible] [illegible] und verspricht den Beweis im zweiten Capitel zu führen. Leid[illegible] [illegible] uns dort nicht ganz befriedigt. Wohl bringt der Verfasser zal[illegible] [illegible] über die großartige Ausbildung des Stahles als Rohrmateri[illegible] [illegible] Wille's **Rohr**-Entwurf gewiss versuchswürdig erscheint. [illegible] möglich sein, aus einem Rohr von 400*kg* Gewicht ein Geschoss v[illegible] [illegible] mit 800*m* Anfangsgeschwindigkeit zu schießen. Damit ist aber no[illegible] [illegible] gesagt, dass dieses Rohr als **Feldgeschütz**-Rohr tauglich ist; da[illegible] [illegible] einer **Feldlafette** Verwendung finden kann. Es ist kein Beweis erbrac[illegible] [illegible] *mt* Geschossarbeit einer Lafette von nur 540*kg* Gewicht a[illegible] [illegible] werden können, und dies ist gerade der Capitalpunkt unseres Zweif[illegible] [illegible] der Ausführbarkeit des Wille'schen Entwurfes.

[illegible] glaubt zwar, dass durch Einschaltung der hydraulischen Roh[illegible] [illegible] die Einwirkung des Schusses auf die Lafette genügend gemild[illegible] werden kann, um bei der Lafette und den Rädern mit gewöhnlichen Dime[illegible] [illegible] nicht stärker als jetzt, auskommen zu können. Er berech[illegible] [illegible] auf Seite 131 für das Gestell der Unterlafette nur 155*kg*, währe[illegible] [illegible] weniger als 200*kg* nicht zulässig erklärten. Wille wird mit obiger Z[illegible] seiner Erklärung vom „Feldgeschütz der Zukunft" (Seite 240) untreu, in [illegible] [illegible] beim Vergleich seiner Construction mit der deutschen Feldkanone C[illegible] [illegible] 100 „noch verfügbaren" Kilogrammen einen Theil auf die Verstä[illegible] [illegible] des Lafettenkörpers — und damit kann nur die Unterlafe[illegible] gemeint sein — verwenden will. Mit dem Rest, d. h. mit weniger als 100[illegible] glaubt er für die neu hinzutretenden Theile der Lafetten-Construction, Rohrträger, Rahmen und Bremse, auslangen zu können. Das ist offenbar wie[illegible] ein zu wenig, und ist kaum bei den bestehenden Gruson'schen Constructionen finden, die nur etwa die Hälfte der Wille'schen Geschossarbeit (119*mt*) erreic[illegible]

Bei Willes Construction steigt die Beanspruchung der Bremse furcht[illegible] in die Höhe und können wir auf Basis eigener Entwürfe sagen, dass [illegible] Bremscylinder mit Kolbenstange, Kolben und Schraubenfedern nahezu 10[illegible] erreichen muss, und dass die übrigen Theile: Rohrträger und Rahmen, die[illegible] Gewichte auch nicht viel nachstehen werden. Dies sagen wir auf Grund [illegible] structiver Ermittlungen und können mit Berechtigung bei unserer frühe[illegible] Ansicht bezüglich der Ausführbarkeit von Willes Entwurf bleiben.

Dass wir dem Ideengange Willes am Schlusse des ersten Capi[illegible] nicht beistimmen können, ergibt sich schon aus unserer letzten Besprech[illegible] des in Rede stehenden Themas. („Mittheilungen", 1892, Seite 659.)

Das dritte Capitel bespricht die schweizerische und russische Ac[illegible] zur Schaffung neuer Feldgeschütze.

Die eidgenössische Kriegs-Materialverwaltung hat ein Preisausschreiben [1]) ...len letzten Feldgeschütz-Entwurf veröffentlicht und die einzuhaltenden Be...ungen fixiert. Der General kritisiert diese Bedingungen in wohlwollender Weise ...hebt hervor, dass dieselben dem Constructeur einen großen Spielraum zur Ent...ung eigener Schaffenskraft belassen. Für Geschütze mit nur theilweise aufge...em Rücklauf ist 500*m* Anfangsgeschwindigkeit als Minimum fixiert und ...ach erklärt der Verfasser auch seinen eigenen Entwurf als zulässig. Vielleicht ...sich der General als Bewerber ein und wir erfahren in kurzer Zeit ...n ein Schweizer Urtheil über diesen Entwurf. Vorläufig zeigt das Preis...schreiben, dass die Schweiz — entgegen den Ansichten des Autors — ...n ein Schnellfeuergeschütz im engsten Sinne für lebensfähig hält, denn ...Bedingungen lassen Schnellfeuergeschütze mit vollkommen aufgehobenem ...rücklauf bei einer Mindestgeschwindigkeit von 450*m*, also mit verminderter ...listischer Leistung, zu.

Über die russischen Bestrebungen macht der General interessante Mit...eilungen. Es sollen drei der neuesten Geschützentwürfe — lauter Schnell...er-Kanonen — zur Concurrenz am Schießplatz zugelassen werden: eine 8*cm* ...none von Grusonwerk, und je eine 7·5*cm* Kanone von Nordenfelt und von ...Chamond. Nach dem für das Vergleichsschießen festgesetzten Programme ...eint man — und mit Recht — das Hauptgewicht auf die Wirkungsermittlung ...kleine und mittlere, also für Gefechtsdistanzen, zu legen und Feldmäßigkeit ...Constructionen zu fordern. Diese Versuche werden die Feldgeschützfrage ...wiss bedeutend fördern, nur geht aus den von Wille über die Versuchs...schütze angegebenen Daten schon jetzt hervor, dass man auch in Russland ...t daran denkt, die Anforderungen im Sinne des Verfassers zu steigern.

Das nächste Capitel widmet der Verfasser dem Vortrage, den Oberst ...Wuich im März v. J. im militär-wissenschaftlichen Vereine zu Wien ...alten hat [2]). Wille zollt den Ausführungen des Vortragenden über das ...unfts-Feldgeschütz alle Achtung, kann aber mit den von Oberst Wuich ...estellten Constructions-Principien nicht zufrieden sein. Dieselben weichen ...allen Stücken von Willes Forderungen ab. Wuich fordert ein größeres ...ber (8*cm*), 1·5*kg* mehr Geschossgewicht (8*kg*), 200*m* weniger Anfangs...schwindigkeit (600*m*), keinen Schnellfeuer-Verschluss, keine Metall...onen u. s. w. Die oben angefügten Constructions-Bedingungen finden ...gens, wie aus unseren früheren Besprechungen des Themas und aus ...ptmann Puchernas Abhandlung „Betrachtung über die Verwendung der ...hnellfeuer-Kanone als Feldgeschütz“ („Mittheilungen“, 1893, 6. Heft) ...rgeht, nicht unbedingt Zustimmung in Artilleriekreisen; insbesondere sind ...glich des Schnellfeuer-Verschlusses die Versuchsergebnisse hier und ...rwärts derart günstig, dass an seiner Lebensfähigkeit und Feldtüchtigkeit ...gezweifelt werden kann.

Eine Bemerkung schließt Wille bezüglich seiner eigenen Construction ...Er wehrt sich gegen den Vorwurf, „dass er von seinen Forderungen keine ...nale ablassen will“ und zeigt sich bereit, von seinem Protzengewicht ...bis 100*kg* nachzulassen und dieses Gewicht zum Theil für die Lafette

[1]) In der Schweizerischen Zeitschrift für Artillerie und Genie. Jänner 1893.
[2]) Siehe 4. Heft 1893 des „Organs der militär-wissenschaftlichen Vereine“. Wien.

zu verwenden. Wille stützt sich bei dieser Geringerbemessung des Protzgewicht auf die Daten der 80*mm* französischen Protze [1]) und auf die Zahlenangaben den beiden Entwürfen des Hauptmanns Moch. Dieser fixiert etwa 340*kg* a Leergewicht der Protze, eine Zahl die als **sehr klein** — nach unseren E fahrungen, selbst für eine in Holzconstruction ausgeführte Geschützprotze, **klein** — bezeichnet werden muss. Wille sagt auch diesbezüglich, dass 340 für die Dauer und Haltbarkeit einer Feldprotze sehr gering bemessen erschei Des Verfassers nunmehrige Angabe — 420*kg* für das Leergewicht der Protze erscheint übrigens bei äußerster Ökonomie des Constructeurs schon annehmb nur wird er auf ausgebreitete Verwendung von Mannesmann-Röhren (für Deichs Drittel und andere Theile) verzichten und Holz anwenden müssen [2]).

Den Schluss in den behandelten Geschütz-Constructionen bilden zv ballistische Gegensätze: der russische 15*cm* Feldmörser und der Krupp'sc 6*cm* Schnellader. Beide Geschütze, als Feldgeschütze in Aussicht genommen, geh dem Verfasser, und mit ihm den meisten Artilleristen, gegen den Stri Über beide Geschütze bringt der Verfasser alle wissenswerten Daten und üb ersteres auch die interessante Geschichte der Entstehung und Ausbildu Daraus ist zu entnehmen, wie selbst gewiegte Artillerie-Officiere, geblen von gewissen Vortheilen der Construction und einzelnen günstigen Versuch ergebnissen, einseitig in ihrem Urtheil werden konnten; war der 15*cm* Mör doch nahe daran, als Feldgeschütz und für reitende Batterien designiert werden. Wille legt seine Meinung in dieser Beziehung treffend dar. Mittl weile haben sich die Ansichten auch in Russland geändert, wie aus d Ausführungen des dritten Capitels zu ersehen ist.

Der Krupp'sche 6*cm* Schnellader, der — vielleicht aber nur bei günstiger Boden — mit aufgehobenem Rücklauf arbeitet — muss gewiss als eine int essante Construction bezeichnet werden, dürfte jedoch als Feldgeschütz ni nur von General Wille verurtheilt werden. Die Schießerfolge dieses Geschüt insbesondere die günstigen Ergebnisse eines Vergleichsschießens dessel mit den Krupp'schen 8*cm* Feldkanonen, waren bestechend und führten a zur Erprobung dieses Geschützes in Deutschland. Gewichtige Gründe — Wi führt dieselben aus — sprachen aber gegen eine Einführung. Uns ersch insbesondere das geringe Geschossgewicht (3*kg*) und im Gefolge dessen schlechte Beobachtungsfähigkeit der Schüsse für ein Feldgeschütz ungeeig

Die beiden letzten Capitel des Buches behandeln die strittigsten Punkte künftigen Construction: die Metallkartusche und die Lafette. Bezüglich erst bringt der Verfasser alles Für und Gegen und meint, wie schon bei frühe Gelegenheiten ausgesprochen, dass nur Versuche das Richtige ergeben kön

In vielen der vom Verfasser registrierten fachmännischen Äußerun erscheint für Schnellfeuer- oder Zukunftsgeschütze als eines der Auskun mittel eine Patronenhülse angeführt, die nach Art der Jagdpatronen aus ei Metallboden mit eingesetzter steifer, leicht verbrennlicher Hülse besteht. D Construction soll wahrscheinlich ein geringeres Gewicht der Patrone

[1]) Nach Schubert wiegt die 80*mm* Protze leer 420*kg*, und nicht, wie W angibt, 360*kg*.

[2]) Das geringste Gewicht einer Mannesmann-Deichsel (ohne Beschläge) wurde Röhrenwerk mit 23*kg* angegeben. Eine beschlagene hölzerne Deichsel (Eschenholz) k mit 16*kg* ausgeführt werden. (Siehe auch „Mittheilungen", 1893, 2. Heft. Seite 11

ngere Kosten bezwecken. Dies kann vielleicht für den Fertigschuss men, für welchen die Kosten der Metallhülse bedeutend werden. Für ne) Hülsen aber, vom Geschoss getrennt, wie es die Mehrzahl der von lle citierten Stimmen verlangt, ist die erwähnte Construction der Patronen t ökonomisch, d. h. nicht mit geringeren Kosten herzustellen. Die Erungsweise solcher Hülsen ist nämlich nicht so einfach und paralysiert riss die höheren Materialkosten der ganz aus Messing oder Stahl erzeugten sen. Weiter kommt zu berücksichtigen, dass die letzterwähnten Hülsen mal und mehr, ohne besondere Reconstruction, verwendet werden können, rend die Wiederverwendung der etwa mit Umbörtelung versehenen Metallen fraglich erscheint, zum mindesten aber jedesmal ein Ersatz der steifen se, also die Ausführung einer kostspieligen Arbeit nothwendig wird. Und s fällt für die Friedensübungen stark ins Gewicht, da schon in 10 Friedensren viel mehr scharfe Schüsse am Schießplatz abgegeben werden, als in em Kriege verfeuert werden können[1]). Wir stimmen daher wie früher für e aus Metall erzeugte, kurze (vom Geschoss getrennte) Hülse.

Die Betrachtungen Willes über die diversen Einrichtungen und Vorschläge zur Hemmung oder Verminderung des Rücklaufes der Lafette sind fassend und gestatten eine rasche Orientierung über die Vorzüge und ngel der einzelnen Constructionen.

Der Verfasser bespricht die bekannte Spornbremse nach Piffard und de nge, das einschlägige Patent Grusons, endlich die von einem französischen uptmann erfundene, am Vordertheil der Lafette anzubringende Ankerbremse. ille bevorzugt — und mit Recht — die Rohrbremsung an der Oberlafette, die Spornbremse immer an das Terrain gebunden ist, daher manchmal — harten oder zu weichem Boden — nicht wirksam ist.

Dass es für die Bedienung des Geschützes auch nicht von Vortheil ist, Protzstock durch die Spornbremse noch 100*kg* aufzuladen, ist einleuchtend. Die Spornbremse hat jedoch das für sich, dass sie eventuell bei einem em bestehenden Lafetten-Material als Adaptierung ausgeführt werden könnte; solche Lafetten erscheint uns übrigens die Ankerbremse versuchswürdiger.

Das Capitel über die Lafetten-Construction schließend, bringt der Verer beachtenswerte und treffende Betrachtungen gegen die Verwendung von tzblechen (Panzerungen) an Feldlafetten.

Ein Schlusswort und drei im Text berührte Anhänge bilden das Ende des Buches.

Wer sich für artilleristische Dinge, insbesondere für die behandelte ge interessiert, wird in diesem Buche, so wie in den vorangegangenen ken viel Anregung, viel des Lehrreichen finden; jeden aber, der in Sachen Artillerie-Bewaffnung mitzusprechen berufen ist, wird die Werke Willes Hand nehmen, um sich rasch und nach allen Gesichtspunkten orientieren das nach eigener Idee richtige herausfinden zu können. Dass der Verer sein Thema in so anziehender Weise behandelt, werden ihm seine Leser ss zu Dank sein.

Major Kuczera.

[1]) In Österreich-Ungarn wurden an 9cm Munition (Granaten und Shrapnels) 00 bis 38.000 Schuss bei den Schießübungen verbraucht. (In Deutschland noch r.) Das macht in 10 Jahren 360.000 bis 380.000 Schüsse. Im Feldzug 1870/71 wendete die deutsche Artillerie etwa 267.000 Schüsse. (Siehe Willes „Feldschütz der Zukunft".)

Metz durch Panzerfronten vertheidigt. Ein Vorschlag zur taktischen Reform des Festungskrieges von Julius Meyer, Hauptmann. Mit drei Pläne und einer Reliefkarte der Umgebung von Metz. Verlag von J. Huber Frauenfeld 1894.

Der eidgenössische Hauptmann Meyer ist bekanntlich der lebhaftest Verfechter Schumann'scher Ideen im Gebiete der Befestigungskunst und ha denselben schon mehrmals in beredter Form Ausdruck gegeben. Diesmal ha er das System der Panzerfronten in einem Beispiele vorgeführt, und sich hiezu da historische und wechselvolle Terrain von Metz zum Orte der Handlung gewähl

Nach einer kurzen Vorbemerkung bespricht der Verfasser die geschicht liche Entwicklung der Festung Metz, wendet sich dann der Erläuterung de Grundzüge der Panzerfronten und ihrer Anpassung an das fragliche Terrai zu, bespricht weiter die Vorbereitung der so geschaffenen Festung für de Krieg, und knüpft endlich an alle diese Ausführungen eine Reihe von Schluss betrachtungen an. Überdies sind im Anhange des Buches Voranschläge de Bedürfnisse an Material, Arbeitskraft, Zeit und Geld für die Anlage derartige Befestigungen durchgeführt. Ohne dem Verfasser auf allen diesen Wege folgen zu wollen, sollen nachfolgend nur die im Buche aufgestellten Haup grundsätze und deren Anpassungsweise an das Terrain besprochen werde

Diese Hauptgrundsätze sind auf meist unbestreitbaren Erwägungen über di erhöhte Wirkung moderner Waffen aufgebaut, und wären vom Standpunkte de Deckung auch vorzüglich zu nennen, wenn ihnen nicht ein Cardinalfehl anhaften würde, nämlich: die Einschränkung der eigenen Wirkun

Diese Behauptung erscheint zwar im ersten Augenblicke vollkomme widersinnig, da ja das System der Panzerfronte scheinbar auf dem Grundsat der größtmöglichsten Feuerwirkung beruht; doch das ist nur der Theorie der Fall, wird aber hinfällig, wenn man alle die zufällig Reibungen des Kampfes und den Einfluss des Terrains ins Auge fasst.

Hauptsächlich sind dabei zwei Umstände zu nennen, welche die Herabminderung der Wirkung mit sich führen, u. zw.:

1. die beispiellose Zersplitterung der Kräfte und
2. das übermäßige Streben nach Maskierung.

Erstere zeigt sich sowohl im großen als wie im kleinen; u. zw. großen durch die übermäßige Sucht zu weiten Detachierungen ganz gerin fügiger Werke; so z. B. der sogenannten Flankier-Batterien, welche nur zw Geschütze in Panzern und sechs Mann Bedienung unter Commando ein Unterofficiers erhalten, und meist auf 1 *km* von den größeren Werken entfe im Terrain ausgestreut sind. Wie stellt sich der Verfasser die Situation ein solchen detachierten, in erster Linie an den Feind liegenden Batte vor, welche noch dazu — nach allen Detailzeichnungen — nicht einmal durch vollkommen geschlossenes Hindernis geschützt ist? Wie leicht kann eine sol Anlage im Wege eines Überfalles durch eine Handvoll Leute unter Führu eines beherzten Schwarmführers bei Nacht und Nebel genommen werden!

Sicherlich wird sich der Gegner darin nicht halten können, wenn n die Batterien der Hauptlinie das gefallene Object mit ihren Geschossen v hageln; doch wird dies auch nicht in der Absicht des überfallenden Angreif liegen, der sich sofort wieder zurückziehen dürfte, nachdem er die beid

…er mit Dynamit-Patronen zerstört und die Besatzung gefangen genommen …n niedergemacht hat. Was nützt da alle Deckung — durch Verringerung …d Vervielfältigung der Ziele — wenn man dabei auf so leichte Weise …rkungslos gemacht werden kann!

Aber auch im Detail, nämlich bei Vertheilung der einzelnen Panzer …den Werken selbst, findet sich diese übermäßige Zersplitterung der Kräfte, …m z. B. in den Panzer-Central-Batterien die Panzerlafetten von einander …je 100*m* entfernt sind. Da hier überdies jedes Geschütz mit seiner Be…nung für sich in einer vollständig geschlossenen Panzerbüchse isoliert ist, …kann man sich eine Feuerleitung wohl nur durch das Telephon vorstellen. …z abgesehen, dass eine derartige Befehlsgebung sehr unverlässlich ist, …ehrt der Commandant hiebei vollkommen des im Kampfe so mächtigen …tels der persönlichen Einwirkung.

Dies über die Verminderung der Wirkung infolge der Zersplitterung; …noch höherem Grade schädlich äußert sich aber das übermäßige Streben …ch Maskierung.

Dies kommt hauptsächlich bei zwei Anordnungen zur Geltung: nämlich …erseits bei den Central-Batterien, wo die Linie der Nahkampf-Schnell…er-Geschütze grundsätzlich bei sehr geringem Aufzuge an die …rraincrete gestellt wird; anderseits, bei den Infanterie-Werken, …lche sogar hinter die Crete zurückgezogen werden.

Der geringe Aufzug ist bei flachen, glacisförmigen Abfällen nun zweifellos …llkommen richtig und ohne Schaden ausführbar, während er bei kräftiger …tonten Terrainformen, ausgesprochenen Rücken- oder Kuppenbildungen mit …ileren Hängen, nur auf Kosten der Wirkung angewendet werden kann. …der praktische Militär-Ingenieur, der in dergleichen Terrain schon Werke …worfen oder gebaut hat, weiß nur zu gut, dass in solchen Fällen das …al des unscheinbaren Aufzuges beim Zurückgehen an die Crete einfach …cht zu erreichen ist, ohne dafür einen äußerst gefahrbringenden, uneinge…henen Raum in Kauf zu nehmen.

Will man letzteren vermeiden, so gibt es nur zwei Dinge: u. zw. ent…der vorgehen vor die Crete bis zur Bruchlinie (d. h. bis zu der meist …r oder minder ausgesprochenen Absatzkante), oder Zurückbleiben an der …te bei entsprechend hohem Aufzuge.

Man sieht sonach, dass der Grundsatz des Vorziehens der Nahkampf…nzergeschütze nur bis an die Crete gefährlich ist, da er nur mit Rück…ht auf Deckung und nicht auch mit Rücksicht auf die Hauptsache, die …rkung, richtig gedacht ist.

Bei anderen Systemen, wo die unmittelbare Nahvertheidigung der Infan… überlassen bleibt, wäre es noch zulässig; doch hier, wo die Artillerie …e jeden weiteren Schutz isoliert steht, ist es vollkommen verwerflich.

Die Infanterie wird nämlich grundsätzlich nach den neueren Ansichten …Hauptmanns Meyer in Schanzen gestellt, welche hinter der Crete …legt werden, so dass sie zwar vollkommen maskiert ist, aber auch jeden …schuss in das Vorfeld der Stellung entbehrt. Darf ein Buch, welches fort…rend darauf hinweist, dass die Regeln der Taktik für die Fortification …gebend sein müssen, die weitgehendste Maskierung für das Gewehr ver-

langen? Welcher Taktiker, der im Nahkampfe die unbehinderte Anwendu des Gewehrfeuers fordern muss, wird da dem Autor folgen wollen?

Im richtigen Sinne angewendet, könnte das goldene Wort der Übe einstimmung von Taktik und Fortification nur Nutzen bringen; so wie aber vom Verfasser gedacht wird, dient es nur dazu, Verwirrung zu stift

Hauptmann Meyer deutet nämlich dieses Princip dahin, dass fortificatorischen Formen sich der taktischen Formation der Truppen möglich anzuschließen haben, und darum ordnet er mit Vorliebe ein Vortreffen, ein Hau treffen und eine Reservelinie von Befestigungen an, gliedert also sein Festungsgürtel ähnlich wie die Gefechtsformation eines Bataillons oder Re mentes, oder wie eine Vorpostenaufstellung.

Nun, das wäre zweckentsprechend, wenn die Befestigungen auch manövrieren könnten, wie die besagten rückwärtigen Treffen, die sich z Kampfe bekanntlich nach vorwärts und dabei nach Bedarf auch nach rec oder links ziehen.

Bei einer Vorpostenstellung z. B. bilden die Feldwachen nur eine Be achtungslinie, welche bei einem scharfen Angehen des Gegners auf die Hau posten zurückgeht, in deren Fronten meist der Kampf aufgenommen sodann durch die Reserven genährt wird. Die Befestigungen sind jedoch ihren Ort gebunden, und können sich nicht zurückziehen, und können a nicht vorgehen um die Hauptstellung im entscheidenden Momente unterstützen. Der entscheidende Moment ist nämlich — und das muss bet werden — nicht dann, wenn die Hauptstellung schon gefall ist, sondern in dem Augenblicke, wo der Gegner in sie e dringt, oder die letzten Schritte macht, um in selbe e zudringen; ist er einmal in eine solche Central-Batterie eingedrungen, d ist selbe auch gleich wirkungslos gemacht und der angestrebte Erfolg errungen, selbst wenn man infolge des Feuers von Reservetreffen gezwun sein sollte, die vernichtete Batterie wieder zu verlassen.

Wann eröffnen übrigens bei Nacht und Nebel diese Träger der gan Vertheidigungsfähigkeit der Panzerfronte — diese Reserve-Batterien — Feuer? Auf jeden Allarm hin? Das könnte verhängnisvoll werden, denn leicht ist die Besatzung der Central-Batterie noch auf dem vollkommen u deckten Wege zwischen Unterstand und Panzerlafetten. Oder erst auf Meldung, dass die Central-Batterie genommen ist? Das wäre eben zu s

Wer fortificatorische Systeme schaffen will, welche im Einklange den Grundgesetzen der Taktik stehen, der thäte also sicherlich besser, n gerade jene Normen in Anwendung bringen zu wollen, welche zwar Gelt für die Gliederung von Heereskörpern haben, jedoch nur im Hinblicke die Bewegungsfähigkeit, die deren einzelnen Theilen innewohnt; sondern mehr solche, welche Bezug nehmen auf das Wesen des engeren Kampfes, auf die dabei übliche wechselseitige Unterstützung der verschiedenen Wa

Zu dieser letzteren Gattung taktischer Erfahrungsregeln zählen zwei Hauptgrundsätze der Lehre über die Vertheidigung: Der eine, von Festhalten nur einer, u. zw. der best vorfindbaren Vertheidigungslinie mit verfügbaren Kraft, im Gegensatze zur Kraftzersplitterung in mehrere hir einander liegende Linien; dann der andere, dass Artillerie nie ohne den Sc

rer Waffen belassen wird, und dass letztere zu diesem Zwecke vor, oder und seitwärts, nicht aber rückwärts der Batterie, in den Kampf treten.

Betrachten wir nun noch einen Augenblick den Plan mit den Panzer- von Metz, um uns zu überzeugen, inwieweit die bisher geübte Kritik htfertigt war.

Da sehen wir nordöstlich von Amanweiler derartig verlassene und voll- men exponierte Flankier-Batterien; ferner auf dem scharf markierten Rücken stlich von Bronvaux ein gutes Beispiel, dass in solchem Terrain die Kampf-Geschütze der Central-Batterien (8, 10) nicht mit geringem Auf- hinter die Crete zurückgezogen werden können, ohne einen ungeheueren strichenen Raum in Kauf zu nehmen; endlich in den Infanterie-Schanzen 7, 19, 21 und 23 bedenkliche Anlagen von Unterstützungswerken: sonach Beispiele von der Schädlichkeit übermäßiger Zersplitterung und von h angewandter Maskierung.

Dies wären in Kürze zusammengefasst die gewichtigen Bedenken, welche gegen die Lehren des Hauptmanns Meyer aussprechen könnte; dabei wird durchaus nicht geleugnet, dass in dem System der Panzerfronten ein ganz Kern steckt, der am richtigen Orte gepflanzt auch gute Früchte tragen kann.

In stark bewegtem und gefaltetem Terrain wird man oft genöthigt sein, ppen von kleineren Befestigungs-Elementen zu schaffen, welche in ihrem an die Batterien der Panzerfronten erinnern werden; doch wo nur lich, wird man in diese kleinen Werke auch Infanterie-Besatzungen ver- oder wenn man schon eigene Infanterie-Schanzen verwenden will, ten diese vor-, aber nicht rückwärts der Artillerie-Stellungen ausgeführt. wird man sicherlich durch zweckentsprechende Verminderung von Auf- und durch geschickte Silhouettierung der Werke das möglichste für die erung thun; doch nicht auf Kosten der Wirkung, sondern nur insoweit ausführbar erscheint, ohne selbe zu schädigen.

Wo aber das Terrain eine derartige starke Zersplitterung der Kräfte unbedingt fordert, dort dürfte es nach wie vor zweckdienlicher sein, man nicht allzu viele kleine Werke, sondern weniger, aber dafür umso ausgestaltete Stützpunkte anordnet, welche eben noch so weit von der angelegt sind, dass sie ihre Intervalle im ausgiebigen Shrapnelfeuer ten vermögen. Major Freiherr von Leithner.

guerres des Alpes. *Guerre de la succession d'Autriche (1742—1748). Memoire extrait de la correspondance de la cour et des généraux, par F. E. de Vault, Lieutenant-général, directeur du depôt de la guerre (1763—1790). Revue, annoté et accompagné d'un résumé et d'observations par P. Arvers, colonel d'infanterie, sous-directeur au ministère de la guerre. Deux volumes grand in-8° de 1.600 pages, avec 18 cartes et croquis dont 4 en couleurs et une grande carte d'ensemble au 1:320.000; Librairie Berger-Levrault & Cie. Paris 1892.*

Das vorliegende, wie schon der Titel andeutet sehr umfangreiche welches Ende 1892 im Verlage der Militär-Buchhandlung Berger-

Levrault & Cie. erschien, behandelt die Ereignisse in Südost-Frankrei und Italien während des österreichischen Erbfolgekrieges.

Bekanntlich lag der Schwerpunkt der Kriegshandlung in den Jahren 17 bis 1748 zumeist im Nordwesten unserer Monarchie; Schlesien, Böhme Oberösterreich, Mähren, dann Bayern, die Oberpfalz und das Rhein-Thal, endli die Niederlande, bildeten hauptsächlich die Operations-Schauplätze der Trupp Maria Theresias, während in Italien nur secundäre Kräfte Verwendung find konnten, um dort im Vereine mit dem verbündeten König von Sardinien d Besitzstand Österreichs zu vertheidigen. Erst in den Jahren 1746 und 17 gewinnt der Krieg in Italien und in der Provence an Wichtigkeit, indem d Friedensschluss mit Preußen, den Österreichern größere Machtentfaltung i südlichen Kriegsschauplatze ermöglicht.

Diese Umstände bedingen naturgemäß, dass die in Rede stehenden Ere nisse, in erster Linie für Italien und Frankreich hervorragende Bedeutu besitzen, und den Kriegshistorikern Anlass gaben, sich mit denselben beschäftigen. Doch auch für die Geschichte unserer Armee, deren Truppen th mit den Sarden gegen Frankreichs und Spaniens Heere operierten, haben Begebenheiten dieses Kriegstheaters großes Interesse, weshalb eine eingehend Würdigung des vorliegenden Werkes wohl berechtigt erscheint.

Die Grundlage desselben bilden die Memoiren des französischen Gene Lieutenants de Vault, welcher an den Feldzügen Frankreichs in der Epo von 1733 bis 1761 zumeist in hervorragender Verwendung theilgenomm hatte, und im Jahre 1763 zum Director des *Depôt de la guerre* ernan hier nahezu 30 Jahre, nämlich bis 1790, Gelegenheit zu schriftstellerisc Thätigkeit fand.

An Hand der in den Archiven vorhandenen zahlreichen Docume verfasste er eine Sammlung von Annalen, welche er „*Extrait de la co spondance de la cour et des généraux*“ nennt; dieselbe enthält in 117 G Foliobänden und 14 Supplementen außerordentlich eingehende Daten über Kriege Frankreichs von 1672 bis 1762, ohne jedoch, wie de Vault se in seiner Einbegleitung hervorhebt, ein vollständiges Geschichtswerk zu lief da die Darstellungen einseitig auf französischen Quellen fußen, andere Bel aber nicht zu Gebote standen.

In dem Bestreben, nur Sicheres und Wahres zu bringen, beschr sich der Autor dabei vorwiegend auf die Aneinanderreihung und Ausnüt der wichtigsten Correspondenzen, Berichte, Denkschriften, Operationspläne doch bedient er sich zur Verbindung dieser Schriftstücke, der erzähle Darstellungsform. Er gibt selbst zu, dass hiedurch das Werk monoton vielen Details zu knapp, ja sogar lückenhaft geworden sei. Durch die w liche Wiedergabe der Correspondenzen ist jedoch der Leser in die Lage setzt, alle einschlägigen Momente zu studieren, und die Anordnungen französischen Hofes, sowie die Entschlüsse und Maßnahmen der Gene unter dem vollen Eindruck der obwaltenden Umstände, selbständig zu beurthe

Diese „Annalen-Sammlung“ bietet daher eine sehr schätzbare F grube für die Militär-Schriftsteller Frankreichs.

Oberst P. Arvers hat sich speciell die Aufgabe gestellt, einen Au aus de Vaults „Annalen“, den österreichischen Erbfolgekrieg am französ

...enischen Kriegsschauplatze betreffend, zu bearbeiten. Das Ergebnis seiner ...igkeit ist nun das vorliegende Werk, welches er in zwei Bände theilt.

Der 1. Band enthält die Originalarbeit des Generals de Vault, ohne ...mentar und Reflexionen, somit lediglich die Aufzählung und kurze Schil...ung der Thatsachen, und die Anführung der damals bekannten wichtigsten ...respondenzen; der Band ist 740 Seiten stark.

Obwohl nur einen Auszug des Inhalts der Archive bildend, ist dieser ...il des Werkes etwas ermüdend, und trotz der Fülle von Details nicht ...schöpfend, da zumeist die Handlungen der Gegner sehr kurz berührt sind; ...liegen z. B. über die Operationen der österreichischen Truppen nur ober...ächliche Angaben vor. Bedeutende, wie minder wichtige Begebenheiten sind ...gleichartig behandelt, die Aneinanderreihung der Ereignisse wirkt eintönig, ...ist die Schilderung der Schlachten und Gefechte ist so sehr in die Be...achtung der begleitenden Umstände verflochten, dass es Mühe kostet, die ...entliche taktische Action herauszuschälen, und sich ein klares Bild derselben ...schaffen.

Die Darstellung ist wohl in Capitel, nach Feldzügen, diese jedoch sind ...cht in Abschnitte gegliedert, Marginale oder charakteristische Überschriften ...len, nur Documente, Correspondenzen oder Memoires treten aus der fort...ufenden Nebeneinanderstellung der Begebenheiten hervor; es fehlt daher die ...ersicht des Textes, obwohl das beigefügte Inhaltsverzeichnis im allgemeinen ...er den Umfang der einzelnen Capitel orientiert.

Es muss daher Oberst P. Arvers besonders Dank gezollt werden, ...s er im 2. Bande, seiner eigentlichen Arbeit, den heutigen modernen ...forderungen einer kriegsgeschichtlichen Darstellung weitaus näher ge...ten ist.

Dieser 2. Band bildet eine Umarbeitung und Ergänzung des de Vault'...en Werkes, basiert sich insbesondere auf die seither bekannt gewordene ...eratur über den österreichischen Erbfolgekrieg, nützt alle disponibeln neueren ...llen aus, und gliedert die Geschichte des Krieges, analog wie der 1. Band, ...Abschnitte, welche aufeinander folgend die einzelnen Feldzugjahre behandeln.

Jeder solche Abschnitt enthält zunächst eine sehr klare, kurz und über...tlich gefasste, dabei vollständige Übersicht der Begebenheiten des be...enden Feldzuges, die Operationen sind hiebei theils chronologisch, theils ...h der Localität geordnet, Betrachtungen kritischen Inhaltes sowie militär...graphische Notizen sind nach Bedarf eingeflochten. An diese historischen ...stellungen, welche P. Arvers „*Resumé et observations*" nennt, reiht sich ...jedem Feldzuge ein Annex, der die Wiedergabe wichtiger Documente, ...fe, Relationen, Dispositionen, Memoires, Marschtableaux, Tabellen der ...ppenstände u. dgl. umfasst.

Als Quellen dienten hiezu hauptsächlich eine Documentensammlung des ...Massieu, der 1797 bis 1815 im historischen Archive des französischen ...gs-Ministeriums thätig war, ferner Schriften des Generals Bourcet, der im ...e der Generale Belle-Isle und Maillebois diente, ein Werk des Archivars ...Nizza M. H. Morris, Arbeiten der Marquis Saint Simon und Pesay, weiter ...nische Publicationen von Agliano, Carutti, Costa, Beauregard, Saluce, ...a de Perrero und Dabormida, insbesondere aber die „Relation" des Abbé ...toli über die Operationen des Königs Carl Emanuel von Sardinien.

Oberst P. Arvers beklagt den Mangel an Beiträgen seitens Spanien und Österreichs. Dem gegenüber muss unserseits wohl auf die frühe erwähnte secundäre Bedeutung des italienischen Kriegsschauplatzes hingewiese werden; übrigens enthalten die Mittheilungen des k. k. Kriegs-Archives, sowi einzelne Regimentsgeschichten immerhin Daten über die einschlägigen Episode der Kriege 1740 bis 1748, wenn auch eine zusammenhängende Darstellun derselben bisher nicht geliefert wurde.

Nach unseren Informationen befindet sich übrigens bereits seit einig Zeit ein umfassendes Werk über den österreichischen Erbfolgekrieg in B arbeitung, zu welchem Zwecke schon vor mehreren Jahren auch in Par Archivstudien angestellt wurden. Abgesehen davon, dass die Herausgabe los Monographien über die gedachten bedeutenden Feldzüge wohl nicht empfel lenswert gewesen wäre, kann selbstverständlich eine officielle Darstellu nur auf archivarischer Grundlage erfolgen. Es kann daher unserseits n bedauert werden, dass die Veröffentlichung der Memoiren des Generals Vault so spät, mehr als 100 Jahre nach ihrer Fertigstellung, erfolgt i und somit erst jetzt mit Hilfe derselben eine vollständige Beurtheilung d Ereignisse ermöglicht wurde.

Nebst den angeführten Erweiterungen und Ergänzungen des 1. Band enthält der 2. Band eine übersichtliche Darstellung der Operationen d Generale Montemar und de Gages in Ober-Italien und in der Romagn ferner eine Schilderung der Revolution in Genua, sowie der Belagerung dies Platzes, nachdem de Vault diese Episoden sehr knapp abhandelt. Au sind, behufs Vergleiches der französischen und italienischen Quellen, mehrfa Correspondenzen, Berichte u. dgl. aus der Sammlung des Abbé Massieu d bezüglichen Notizen des Buches von Minutoli gegenüber gestellt.

Bei dem großen Umfange des in Rede stehenden Werkes, vermög wir auf eine nähere detaillierte Erörterung des Inhaltes nicht einzugeh und wollen im Nachstehenden daher nur einen Überblick der Gliederung d selben geben.

Eine Vorrede und biographische Angaben über General-Lieutenant Vault leiten den 1. Band ein.

Hierauf erscheinen der Reihe nach behandelt:

Der Feldzug 1742 in Italien und Savoyen (1. Capitel), 1743 an Grenzen des Dauphiné und in Italien (2. Capitel), 1744 in der Grafsch Nizza (3. Capitel), dann in Italien (4. Capitel), 1745 in Italien (5. 6. Capitel), 1746 in Italien (7., 8., 9., 10. Capitel), 1747 in der Prov (11. Capitel), der Grafschaft Nizza (12. Capitel), die Kämpfe bei Assi (13. Capitel), und weitere Begebenheiten bei Nizza (14. Capitel), endlich Feldzug 1748 (15. und Schlusscapitel des 1. Bandes).

Correspondierend mit den vorgenannten Capiteln werden im 2. Ba die Feldzugsjahre in chronologischer Form besprochen, u. zw. 1742, 1 und 1744 in je einem, 1745 in zwei, 1746 und 1747 in je vier Thei schließlich 1748 in einem Abschnitte.

Bezüglich des Artillerie- und Geniewesens sind es vorwiegend die großer Zahl vorkommenden Belagerungen und sonstigen Festungskämpfe, we historisches Interesse besitzen, und stellenweise genauer geschildert, durch gute Pläne illustriert sind.

Wir nennen in dieser Beziehung als beachtenswert, aus dem Feld- 1744 die Anordnungen des Königs von Sardinien zur Vertheidigung der schaft Nizza, die eine ziemlich ausgedehnte Anwendung der feldmäßigen stigung entnehmen lassen, dann die Maßnahmen der Spanier und Fran- zum Angriff auf die Verschanzungen an der Var-Linie, ferner die Ein- men der Befestigung von Villafranca nächst Nizza.

Im Feldzuge 1745 sind die Beschreibung der Verschanzungen im Stura- le, die Belagerungen von Coni, Acqui, Serravalle, Alessandria und Valenza, Erwähnung wert.

1746 bietet die Einschließung von Asti, die Belagerung von Casale, besondere aber der Verlauf der Schlacht von Piacenza, die in enger An- ung an die Festung geschlagen wird, einiges Interesse.

Aus dem Feldzuge 1747 können die Einnahmen von Castellane, die lagerungen von Ventamiglia und Genua, dann namentlich die Kämpfe um Verschanzungen von Assiette, Fenestrelles und Exilles angeführt werden. meisten dieser Episoden sind durch Planskizzen erläutert.

Bezüglich der Gefechte im Gebirge und der Kämpfe um Verschanzungen bemerkenswert, dass die charakteristischen Momente des Gebirgskrieges n in der damaligen Gefechtsweise deutlich hervortreten.

Insbesondere ist das Werk aber sehr wertvoll für Local- und Detail- dien der Officiere Frankreichs und Italiens, deren Nachbargrenzen heute wichtigsten Theile des in Rede stehenden Kriegsschauplatzes bilden.

Oberst P. Ayvers hebt auch hervor, dass seine Arbeit vorwiegend Instruction im erwähnten Sinne hinziele. Er sagt in der Vorrede: „*Les ignements qui découlent de l'étude de ces événements sont des plus instruc- on ne saurait méconnaître leur portée; qu'il suffise de dire que Bona- e y trouva les éléments du plan de sa merveilleuse campagne d'Italie.*

Dans les pays des montagnes les effets des transformations des ées et des armes se font moins sentir que partout ailleurs, aussi la ode historique y conserve-t-elle toute sa valeur, et reste-t-elle la meil- et la plus sûre de toutes, par les exemples qu'elle fournit à ceux s'intéressent à tout ce qui se rapporte à la défense de nos fron- ; le mémoire de M. de Vault en contient de nombreux et des x appropriés aux circonstances qui peuvent se présenter; on recon- a, après avoir lu, qu'il eut été regrettable de le laisser plus long- s dans l'oubli.“

Manche in dem Werke enthaltenen Angaben über den Verlauf einzelner Be- heiten, Daten über Stärkeverhältnisse, über das Ergebnis von Kämpfen u. dgl. n zwar mit den Berichten unserer Quellen nicht ganz in Übereinstim- , doch ist dies bei kriegsgeschichtlichen Publicationen kaum anders mög- und schmälert gewiss nicht, den zweifellos bedeutenden Wert des Buches.

Etwas befremdend wirkt vielleicht der Ausspruch, den wir in der aphie de Vaults, über den Beginn des österreichischen Erbfolgekrieges : „*Après quatres années de paix, la guerre éclata de nouveau, elle ait devoir changer la face de l'Europe, et anéantir l'Autriche, cette ue ennemie de la France*“. Wir wollen indes in den letzten Worten ich einen Hinweis auf die ganz richtige Thatsache erblicken, dass Öster-

reich seit Ende des 15. Jahrhunderts von den geführten 63 Feldzügen, nicht weniger als 22 gegen Frankreich auszufechten hatte.

Wir fügen zum Schlusse bei, dass es gewiss wünschenswert wäre, das besprochene, so umfassende Werk, durch eine gute Übersetzung auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen. (B. v. B.)

Anfangsgründe der Zahlen- und Raumgrößenlehre. Im Auftrage der früheren königl. preußischen General-Inspection der Artillerie und mit Zustimmung der jetzigen königl. preußischen General-Inspection der Fuß-Artillerie zum Gebrauche als Leitfaden bei dem mathematischen Unterrichte in den Regimentsschulen der Artillerie, sowie zur Benützung beim Selbstunterrichte bearbeitet von R. Foth, Feuerwerks-Major a. D. Mit 135 in den Text gedruckten Holzschnitten. Vierte Auflage. Hannover 1894. Verlag von Carl Meyer (Gustav Prior).

In der vorliegenden vierten Auflage dieses Buches liegt ein wertvoller Lehrbehelf zur Ertheilung des ersten mathematischen Unterrichtes vor.

Wie der Verfasser in seiner Vorrede betont, ist das Buch vornehmlich für die Unterweisung Erwachsener geschrieben, welche nur geringe Vorkenntnisse im praktischen Rechnen mitbringen, jedoch in kurzer Zeit eine sichere, abgeschlossene Grundlage in der Zahlen- und Raumgrößenlehre gewinnen sollen.

Von dem Grundgedanken ausgehend, mit Hilfe des mathematischen Unterrichtes, für den praktischen Beruf, geistig regsame Männer zu erziehen, weichen die Anordnung des Stoffes und die Darstellungsform nicht unerheblich von der Schablone ab.

Alle Herleitungen, Begründungen und geometrischen Beweise sind ohne auf überzeugende Deutlichkeit Verzicht zu leisten, der genossenen Vorbildung, dann der Rücksichtnahme auf minder begabte Schüler angepasst, und in einer dem gesunden Menschenverstande am naheliegensten Form gegeben. Besonders für den Anfänger muss dieser Methode, vor der rein wissenschaftlich abstracten, der Vorzug eingeräumt werden, vorausgesetzt, dass beide zu gleichen Schlussresultate führen, wie es im vorliegenden Falle zutreffend ist.

Der Umfang des Gebotenen entspricht so ziemlich dem im ersten, theilweise auch im zweiten Jahrgange unserer Infanterie-Cadettenschulen zu bewältigenden Lehrstoffe. Der erste Theil enthält die Zahlenlehre; im zweiten Theile sind die Grundzüge der Planimetrie und die Stereometrie, insoweit sich auf die Erklärung und Berechnung der wichtigsten Körper erstreckt, aufgenommen.

Ein recht compendiöser Anhang behandelt das Abstecken von Linien und Winkeln am Felde, sowie die Lösung einfacher, häufig vorkommender Aufgaben der Vermessungskunst.

In klein gedruckten Zusätzen ist zu späterer Vervollkommnung der Kenntnisse noch weiterer Stoff geboten. Eine reiche Aufgabensammlung, welche auch Übungsbeispiele militärischen Inhaltes behandelt, ist jedem Capitel beigegeben. Hiebei wären die sogenannten Denkaufgaben, d. h. solche, die sich nicht nach allgemein giltigen Regeln und Schemas behandeln lassen, besonders hervorzuheben, da sie den Schüler zu selbständigem Denken veranlassen.

Dieser Leitfaden, welcher mit Rücksicht auf eine lange Lehrthätigkeit mit vielem pädagogischem Verständnisse zusammengestellt ist, bildet somit nicht nur einen guten Lehrbehelf für den Schüler, sondern er bietet auch dem Lehrer, insbesondere dem an unseren Infanterie-Cadettenschulen, einen trefflichen Führer für den Unterricht.

Hauptmann Raudnitz.

Elektricität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung. Für Jedermann verständlich, kurz dargestellt, von Bernhard Wiesengrund. 44. Abbildungen. Frankfurt a. M. Verlag von H. Bechhold.

Dieses Werkchen enthält in gedrängter Kürze die Elemente der Elektrotechnik, die dem Laien in einer leicht verständlichen Weise geboten werden.

Hauptmann Exler.

Almanach für die k. und k. Kriegs-Marine 1894. Mit Genehmigung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Marine-Section, herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Mit 150 Panzerschiffs-Skizzen. Neue Folge: 14. Jahrgang (der ganzen Reihe 19. Jahrgang.) Pola. In Commission bei Gerold & Comp. Wien.

Diese mit Jahreswende erscheinende Publication hat bereits einen zu guten Ruf, als dass es noch nöthig wäre, zu dem in der ganzen Fachliteratur anerkannt guten Namen des „Almanach" etwas hinzufügen zu wollen.

Der vorliegende Jahrgang schließt sich, was Inhalt anbelangt, an seinen Vorgänger vom Jahre 1893 an. Er enthält, außer den sonst in Kalendern üblichen Angaben, die Artillerie der verschiedenen Flotten, die Flottenliste, Panzerschiffs-Skizzen, das Gebürenwesen und Normalien, endlich die Liste des Personalstandes der k. und k. Kriegs-Marine.

Den Artillerie- und Genie-Officier interessieren hauptsächlich drei Abschnitte des Almanachs, u. zw. die Artillerie-Liste, die Flottenliste und die Panzerschiff-Skizzen.

Die Artillerie-Liste, die, wie schon oben erwähnt, die Artillerie der verschiedenen Flotten enthält, bringt auch Daten über die Krupp'schen Schiffsgeschütze C/80, C/87 und C/89, die Kanonen von Armstrong und Canet, dann die Mitrailleusen System Hotchkiss, Nordenfelt, Gardner, Gattling, Montigny, Farrington, die Schnellfeuerkanonen System Krupp, Skoda, Schneider, Hotchkiss, Maxim, Sarmiento, Hotchkiss, Nordenfelt, Canet. Armstrong und Baranofsky.

Wie aus den tabellarischen Zusammenstellungen zu ersehen, ist die Leistung der einzelnen Constructionen wesentlich größer geworden, indem z. B. die Geschossgeschwindigkeit bei den Canet-Schnellfeuer-Kanonen bis auf 1.000*m* steigt, bei den Canet-Kanonen gewöhnlicher Construction 800*m* beträgt. Dementsprechend ist auch das Durchschlagsvermögen der modernen Geschütze gestiegen, so dass z. B. die 37*cm* Kanone von Canet, mit ihrem 1.000*kg* schweren Geschosse, eine schmiedeiserne Platte von 144*cm* Stärke an der Mündung durchzuschlagen vermag.

Nach der Artillerie-Liste sind die schwersten Schiffsgeschütze der einzelnen wichtigeren Flotten folgende:

Name des Staates	Des schwersten Schiffsgeschützes		Die Stahlgranate durchschlägt eine freistehende Schmiedeisenplatte an der Mündung von *cm*
	Caliber	Länge	
	cm	Caliber	
Deutschland	30·5	22	53
England	41·27	30	98
Frankreich	34	—	100
	42	23	69
Italien	43·1	29	91
	45	22	63
Österreich-Ungarn	30·5	35	69
Russland	30·5	35	—
	30·5	30	63
Vereinigte Staaten von Nord-Amerika	40·6	—	—
	33	37	88

Die Flottenliste Deutschlands gibt die größte Seitenpanzerstär mit 40*cm* (Compound) bei den Schiffen „Brandenburg", „Churfürst Friedric „Weissenburg", „Wörth"; den stärksten Deckpanzer bei den genannten Schif mit 65*mm* Stahl, und bei den Schiffen der Classe „Sachsen" mit 76*mm* Eisen

Von den englischen Schiffen tragen die Thurmschiffe Classe „Anso „Benbow" den stärksten Gürtelpanzer von 45·7*cm* Stahl; den stärksten De panzer von 452*mm* tragen die Panzerkreuzer „Blake" und „Blenheim".

Frankreich hat den stärksten Gürtelpanzer mit 55*cm* Stahl; stärksten Deckpanzer mit 100*mm* am Schiffe „Admiral Baudin".

Italien hat am Schiffe „Dandolo", „Duilio" einen 55*cm* starken Stal Seiten-, und am „Piemonte" einen 76*mm* starken Deckpanzer.

Von den österreichisch-ungarischen Schiffen trägt „Tegetth einen 36·9*cm* starken Eisen-, und „Kronprinz Erzherzog Rudolf" einen 30·5 starken Compound-Seitenpanzer; das erstere Schiff einen 76*mm* starken Eis das letztere einen 69*mm* starken Stahldeckpanzer.

Den stärksten Verticalpanzer der russischen Flotte trägt Schiff „Jekaterina", „Cesma" und „Sinope", indem derselbe 45·7*cm* (C pound) beträgt; das stärkste Panzerdeck ist auf dem Schiffstyp „Sewasto mit 90*mm* Stahl.

Die Schiff Typ, „Indiana" der Vereinigten Staaten ha einen Gürtelpanzer von 45·7*cm* Stahl; der Panzerkreuzer „New-York" Panzerdeck von stellenweise bis 152*mm* Stahl.

Der **Marine-Almanach** ist bereits aus dem Rahmen der gewöhnlichen Almanach-Literatur herausgetreten und ist zu einem wertvollen Hilfs- und Nachschlagebuch für den Fachmann geworden. Insbesondere dem Artillerie- und Genie-Officier wird in Fragen der Küstenangelegenheiten dieses Nachschlagebuch wertvolle Dienste leisten.

Hauptmann Pucherna.

Beobachtungen über die Heeresverhältnisse, Land und Leute in Südeuropa. I. Band. **Spanien.** Von L. Hauschild, Premierlieutenant. Rich. Eckstein Nachfolger (H. Krüger). Berlin. 1893.

Der Verfasser weiß interessant zu erzählen, und hat während seiner Reise scharf beobachtet, u. zw. nicht nur die Heeresverhältnisse, sondern auch Sitten, Gebräuche, das gesellschaftliche Leben u. dgl. in Spanien, Portugal, Gibraltar und Marokko. Allen Freunden von Reiseliteratur, speciell aber jenen, welche die genannten Länder bereisen oder sich über die Verhältnisse derselben informieren wollen, kann das vorliegende Buch bestens empfohlen werden.

Major Bussjäger.

Russische Schreibschule. Ein Schnell-Kursus zur Erlernung der russischen Schreibschrift mit beigegebener Accentuation und Übersetzung, von Gerhard, Premier-Lieutenant der Landwehr. Raimund Gerhard, Leipzig.

Die russische Schreibschule ist für den Anfänger ein ganz vortrefflicher Behelf, um richtig schreiben zu lernen. Die Grammatiker geben — wenn sie überhaupt das Schreibalphabet bringen — nur die einzelnen Buchstaben. Der Schüler kommt dann oft in Verlegenheit, wie er die Buchstaben verbinden soll, um in einem Zuge, ohne abzusetzen, schreiben zu können. Dabei nistet sich — wir kennen dies aus eigener Erfahrung — manche schlechte Gewohnheit oder Uncorrectheit ein. Die Schreibschule zeigt, wie die Buchstaben richtig untereinander zu verbinden sind, darin liegt ihr Wert, und jeder, der sich mit dem Russischen beschäftigt, sollte einige dieser Hefte ausschreiben.

Major Bussjäger.

Eingelaufene Bücher.

Das russische 3 Linien-Gewehr M. 1891. Nach authentischen Quellen. Mi 36 Text-Illustrationen und einer Tafel. Separat-Abdruck aus der „Minerva" Nr. 19—20. Druck und Verlag von Kreisel & Gröger. Wien 1893.

Die Photographie im Dienste des Ingenieurs. Ein Lehrbuch der Photo grammetrie bearbeitet von dipl. Ingenieur Friedrich Steine o. ö. Professor der Ingenieurwissenschaften an der k. k. deutschen technische Hochschule. Mit 75 Textfiguren und 4 Tafeln. R. Lechners k. und k. Hof- un Universitäts-Buchhandlung (Wilhelm Müller). Wien 1893.

La Revue technique et les annales des travaux publics et des chemins de fe Publication bi-mensuelle illustrée. Quinzième année. 1894. Nr. 1. Administratio et rédaction. Paris — 4 rue de la Chaussée d'Antin 4. Prix de l'abonnemen par an; Etranger, 28 francs.

Sprengstoffe und Zündwaren. Übersicht über die bis zum 26. Juni 18 ausgegebenen Deutschen Patentschriften in Classe 78. Von D C. Häussermann, Professor an der technischen Hochschule Stuttga J. B. Metzler'scher Verlag. Stuttgart 1894.

Die Elektricität. Zeitschrift zur Förderung der Interessen der elektrotechnisch Industrie. Herausgegeben unter Mitwirkung der Elektrotec nischen Gesellschaft zu Leipzig. III. Jahrgang. Redaction und Expediti Leipzig, Gartenstraße 17. Abonnement pro Jahr 8 Mark.

Vademecum für Elektrotechniker. Praktisches Hilfs- und Notizbuch f Ingenieure, Elektrotechniker, Werkmeister, Mechaniker u. s. w. Begründ von E. Rohrbeck. Fortgesetzt von Arthur Wilke. IV. Auflage. M vielen Holzschnitten. Druck und Verlag von Wilhelm Knapp. Halle a. S. 189 Preis Mark 4.

Photographische Rundschau. Zeitschrift für Freunde der Photographie. VIII. Jah gang. Verlag von Wilhelm Knapp. Halle a. S. Preis pro Heft 1 Mark.

Die photo-elektrischen Projections-Apparate der Vorfeldbeleuchtung.

Von

Carl Exler,

k. und k. Hauptmann im Genistabe.

(Mit 3 Tafeln und 2 Figuren im Texte.)

(Fortsetzung und Schluss.) [1])

Die elektrischen Lampen.

Dies sind jene Apparate, in welchen der Lichtbogen zum Zwecke der Lichterzeugung hervorgerufen wird. Nach den bereits früher besprochenen Eigenschaften des Lichtbogens, obliegt ihnen neben der Aufgabe, den Lichtbogen durch Berührung der von einander getrennten Lichtkohlen und durch darauffolgendes Entfernen derselben zu bilden, auch noch jene, die Lichtkohlen entsprechend dem Abbrande, auf eine gewisse Entfernung (Lichtbogenlänge) einander zu nähern, also dieselben nachzuregulieren [2]).

Die in den Licht-Projectoren zur Anwendung kommenden Lampen unterscheiden sich wesentlich von jenen Lampen, welche gewöhnlich für eine Raumbeleuchtung verwendet werden. Sie sind aus den bereits auf Seite 102 angegebenen Gründen nur Gleichstrom-Bogenlampen, bei denen behufs maximaler Lichtausnützung die Lichtkohlen entweder schräg (Tafel 4, Fig. 8), oder horizontal (Tafel 5, Fig. 24, Tafel 4, Fig. 34) gestellt werden. Nach dieser Art der Lichtkohlenstellung kann man daher auch die Bogenlampen kurz in Schräg- und Horizontallampen unterscheiden. Die Lichtvertheilung, bezw. Stellung der Lichtkohlen solcher Lampen zu dem Reflexionsspiegel deuten die schematischen Fig. 8, 36, Tafel 4, an.

Hinsichtlich der Anwendungsfähigkeit beider Lampengattungen ist zu bemerken, dass bei Spiegeln mit großer Brennweite

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1894, 2. Heft.

[2]) Damit hiebei die Lampen praktisch brauchbar sind, müssen die Bogenlampen: 1. stets den gleichen Energieaufwand, 2. die Constanz der entwickelten Wärmemenge, der Temperatur und des Emissionsvermögens der glühenden Flächen ändern. Ad 1. wird die Regulierung, also den Bau der Lampe selbst, ad 2. die Form, Größe und Beschaffenheit der Lichtkohlen bestimmen.

erstere Gattung vortheilhafter erscheint, als letztere, die bei kleinen Brennweiten in ihrer optischen Ausnützbarkeit der ersteren wieder überlegen sich zeigt.

Comparative Messungen des Militär-Comités und des marinetechnischen Comités haben hinsichtlich des optischen Wertes der beiden Lampenformen folgendes ergeben:

Sowohl im 60, wie im 90*cm* Mangin-Spiegel zeigt die Horizontallampe eine bessere Lichtausnützung, wie die Schräglampe; — z. B. beim 60*cm* Mangin-Projector und bei 60 Ampères Stromstärke, im Verhältnis 1:36; d. h. sie wirft mehr Licht auf den Spiegel, als eine unter 80° geneigte Handlampe von Sautter, Harlé & Cie.

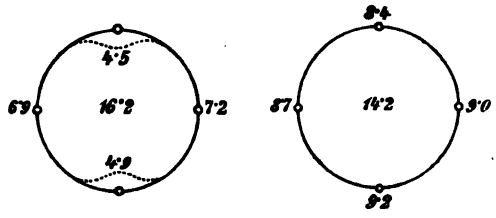
Ein Versuch des Verfassers in Nürnberg mit einem 90*cm* Schuckert-Projector (von 380*mm* Brennweite) hat ergeben, dass bei Anwendung einer Stromstärke von 80 Ampères, die Horizontallampe noch immer im Verhältnisse wie 1:1·285, d. i. um 29% mehr Licht, als die Schräglampe lieferte. Diese Überlegenheit der symmetrischen Anordnung der Lichtkohlen bei der Horizontallampe liegt darin, dass bei den Schräglampen stets ein erheblicher Theil der intensivsten Strahlen von der negativen Kohle, dann bei der Reflexion durch die Kohlenhalter, sowie durch die Verdeckung des bei den Sautter'schen Lampen vorhandenen, kleinen Blendschirmes abgefangen wird. Bei der Anwendung Schuckert'scher Spiegel- und Lampentypen wird noch ein Theil des von der negativen Kohle ausgehenden Lichtes unter nutzbringendem Winkel auf den Spiegel geworfen und summiert sich dergestalt zu dem vom positiven Krater kommenden Lichte.

Vergleicht man bei der optischen Untersuchung beider Lampen die Lichtmengen per Flächeneinheit des angewendeten Spiegels, so zeigt sich nach Burstyn [1]), dass bei den Schräglampen, wo das meiste Licht in horizontaler Richtung, d. h. in der optischen Axe, gegen den Spiegel geworfen wird, sich die Lichtmenge des centralen Theiles zu jener des äußeren Randes, als ungünstigste Zone, wie 7·48 : 2·07 oder 3·61 : 1 verhält. Bei der Horizontallampe verhält sich die Lichtmenge pro Flächeneinheit in der günstigsten Zone zu jener am Rande wie 1·60 : 1.

Anderseits zeigen auch die Licht-Diagramme, welche gelegentlich des Versuches in Nürnberg aufgestellt worden sind, dass die Flächenhelligkeits-Werte bei dem 90*cm* Parabolspiegel, u. zw. bei Anwendung einer Horizontallampe am oberen Rande, beim Spiegel mit der Schräg-

[1]) Siehe Mittheilungen auf dem Gebiete des Seewesens, 1892.

ampe jedoch am oberen und unteren Rande kleiner als in der Mitte nd. Die Lichtvertheilung lässt sich, wie die Textfiguren andeuten, darstellen [1]). Es erhellt aus



rstehenden und anderen ersuchen, dass der Parabolspiegel einen viel lichtstärkeren und gleichmäßiger erhellten Rand bei der Horizontal-, als bei der Schrägampe liefert, das Licht im allgemeinen auch günstiger und gleichmäßiger vertheilt ist. Diese Vorzüge sichern dem Schuckert'schen Projector seine Überlegenheit gegenüber den anderen Systemen.

Die bei den elektrischen Beleuchtungs-Apparaten zur Anwendung gelangten, elektrischen Lampen kann man nun hinsichtlich ihres Antriebes, bezw. Bethätigung des Regulier-Mechanismus eintheilen in:

a) Handlampen, d. h. solche, wo der Antrieb des Regulier-Mechanismus von Hand aus geschieht, und eine Vor- und Rückwärtsbewegung der Lichtkohlen möglich ist, dann in

b) automatische Lampen, wo den Betrieb des Regulier-Mechanismus der elektrische Strom in der Lampe selbst besorgt. Die bisher gebräuchlichen automatischen Projectionslampen haben eine zwangsläufige Vorwärtsbewegung der Lichtkohlen (continuierliches mechanisches Zusammenführen); sie erhalten aber stets noch einen Handantrieb, damit im Falle des Eintrittes irgendwelcher Störung im automatischen Betriebe, die Lampe von Hand aus reguliert und damit der stets wünschenswerte Forterhalt des Bogenlichtes erreicht werden kann.

Handlampen hatte man bis vor etwa 5 Jahren fast noch ausschließlich im Gebrauche, da die bis dahin verwendeten automatischen Typen unbefriedigend functionierten. Heute aber besitzen alle neueren Scheinwerfertypen automatische Lampen, nachdem es gelungen ist wirklich brauchbare und transportsfähige Projector-Lampen zu bauen.

Die Handlampen haben den Vorzug der Einfachheit und Leichtigkeit in der Bedienung. Sie sind robuster gebaut und unempfindlicher gegen mechanische Einwirkungen; dabei kann bei einiger Übung eine sorgfältige Regulierung des Lichtbogens und damit eine maximale Ausnützung der Lichtstärke erreicht werden. Dagegen hat die Handlampe

[1]) Die in den Figuren gezeichneten Kreise deuten die auf einer weißen Wand in einer Entfernung von 27*m* vom Projector erlangten Lichtbilder an; die Zahlen geben den Beleuchtungswert in Meterkerzen an.

den Nachtheil, dass sie nebst vermehrter Bedienung, eine fortgesetzte Aufmerksamkeit seitens des Bedienungspersonales erfordert, und dass sich bei gleichzeitiger Bethätigung des Projectors und der Handlampe, oft lästig fallende Frictionen in der Bedienung ergeben. Die vermehrte Bedienung hat aber in neuerer Zeit, u. zw. insbesondere bei dem größten Consumenten von Licht-Projectoren, d. i. der Kriegsmarine, eine erhöhte Wichtigkeit gewonnen. Bei den Kriegsschiffen erscheint es aus vorbezeichnetem Grunde wünschenswert, die Bedienung des ganzen Projectors einem einzigen Manne anzuvertrauen. Dies lässt sich nur durch Einführung von automatischen Lampen erreichen, welche selbstthätig die Regulierung des Lichtbogens besorgen und nur bei zufälligen Störungen die Intervention des Bedienenden erfordern.

Die automatischen Lampen haben aber nebst der Ökonomie an Bedienungspersonale, noch den Vortheil einer größeren Betriebssicherheit, bezw. Sicherheit in der Erhaltung eines gleichmäßigen Lichtbogens und damit auch jene eines constanten [1]) Betriebes des maschinellen Complexes überhaupt, was im Interesse der optischen Wirkung stets anzustreben ist. Dort, wo ein rasches Aufsuchen des Gegners sehr erwünscht ist, hat sie den Vortheil, die bei der Bedienung von Handlampen vorkommenden Inconvenienzen auf ein Minimum zu reducieren. Sie sind jedoch von oft sehr empfindlichem Mechanismus und erfordern eine sehr aufmerksame Conservierung und ein besseres Verständnis ihres Organismus und des Betriebes, durch ein mehr ausgebildetes Bedienungs-Personale. Automatische Lampen haben auch auf Kriegsschiffen erst Eingang gefunden, seitdem es gelungen ist, den störenden Einfluss der Schiffsbewegungen durch eine zweckmäßige Lampenconstruction zu paralysieren.

In Bezug auf die innere Einrichtung des Regulier-Mechanismus gibt es nun verschiedene Gattungen von automatischen Projectionslampen. In den meisten Fällen beruht ihr Regulier-Mechanismus auf

[1]) Der durch Stromstärke mal Klemmenspannung gegebene Arbeitsaufwand muss constant gehalten werden, u. zw. wird ein Factor (die Spannung) meist von der Maschine erhalten, während der zweite von der Lampe besorgt wird. Die Gleichmäßigkeit der Energie-Umsetzung ist durch die Forderung nach Unveränderlichkeit der ausgestrahlten Lichtstärke geboten. Da die Lichtstärke durch die Spannung an den Kohlenspitzen, Stromstärke und Länge des Lichtbogens bestimmt wird, letztere wieder eine Function der Spannung und der Stromstärke ist, muss beim Constanthalten der Spannung, eine Veränderung des Lichtbogens eine Änderung der Stromstärke nach sich ziehen. Für die Änderung der Stromstärke hat man also durch Änderung der Lichtbogenlänge, ein Regulativ. Die Art, in welcher diese Änderung bewirkt wird, bestimmt dann das System der Regulierung.

der Wirkung elektro-magnetischer Systeme [1]). In Bezug auf die Schaltungsweise der stromführenden Theile sind alle drei in der Praxis üblichen Typen von Gleichstromlampen — also Haupt-, Nebenschluss- und Differentiallampen, — bei den Projectionslampen vertreten.

Die Lampen werden meist nach der Größe der für dieselbe bestimmten Stromstärke und nach dem Durchmesser des zugehörigen Scheinwerfers, dann nach der Constructionsfirma benannt; z. B. „Horizontale 60*cm* Nebenschlusslampe von Schuckert & Cie.", „60*cm* Handlampe von Sautter, Harlé & Cie. für 60 Ampères" u. s. f. Die Stromstärke, welche bei den verschiedenen Beleuchtungs-Apparaten üblich ist, dann die Projectorengröße bestimmen die Constructions-Verhältnisse der Lampentheile.

Beschreibung einzelner Lampentypen.

Die bis vor kurzem gebräuchlichste und bisher auch in der k. und k. Armee, wie in der Kriegsmarine [2]) eingeführte Lampentype ist

1. Die Handlampe von Sautter, Harlé & Cie.

Die Figuren 37, 38, 39, Tafel 8, zeigen die Construction der Lampen für 60 bis 65 Ampères (Marinetype). G ist das Gehäuse, in dessen Deckplatte unter einem Winkel von etwa 40° gegen die Verticale geneigt, die Führungsstange Z befestigt ist. A ist die Schraubenspindel mit einem rechts- und einem linksgehenden Gewinde. Diese Gewinde tragen bewegliche Muttern DD_1, welche in der Führungsstange Z sichere Führung besitzen.

Die Kohlenträger KK_1 mit den Kohlenhaltern HH_1, tragen die mittels Druckschrauben ll_1, und Einlagringen festzumachenden Kohlenstäbe.

Durch entsprechende Drehung der Spindel A mit dem Handgriffe B können die Lichtkohlen von einander oder gegeneinander gebracht werden. Der obere positive Kohlenträger K hat zwei Schnecken-

---

[1]) Jede Lampe enthält nämlich eine oder mehrere Spulen, die zum Lichtbogen so geschaltet sind, dass der sie durchfließende Strom durch die Veränderungen des Lichtbogens beeinflusst wird. Diese Spulen wirken auf Eisenkerne oder Magnetanker, deren durch die Stromänderung in den Spulen hervorgerufene Bewegung auf die Kohlen übertragen wird.

[2]) In der k. und k. Armee und Kriegsmarine wird die Handlampe für stärkere Lichter, in der Kriegsmarine die Sellner'sche Lampe für schwächere Lichter (Dampfbarkassen und Torpedoboote) benützt.

triebe i, m (Fig. 38) mit zugehörigen Radsegmenten, welche gestatten, den Kohlenträger um 2 horizontale, zu einander senkrechte Axen drehen zu können und dadurch die obere positive Kohle axial zur unteren, fix befestigten, negativen Lichtkohle zu stellen.

Der positive Kohlenträger ist leitend mit den Metallmassen des Gehäuses, bezw. mit der an der Lampe direct aufgesetzten Lampenklemme oder Contactlamelle verbunden. Der negative Kohlenträger K_1 ist, gleichwie der ganze negative Leitungsweg, isoliert am Lampengehäuse befestigt. Dieser Kohlenträger schleift mit geringer Reibung auf der Führungsstange M. Eine isolierte Metallfeder f dient als Sicherheits-Contact, damit stets Leitung zur negativen Kohle vorhanden ist. S ist ein Metallschirm, E ein Schirm, um die Isolationsschichte gegen herabfallende glühende Kohlen- oder Metalltheilchen (bei verkupferten Lichtkohlen) zu schützen. Der negative Kohlenträger K_1 communiciert elektrisch durch ein isoliert geführtes Kupferband $a\,b\,c$ mit der isolierten negativen Contactplatte g oder mit der negativen Lampenklemme d.

Um bei unregelmäßigem Abbrande der Lichtkohlen, die Lichtquelle in die optische Axe des Spiegels zu bringen, können die beiden Kohlen gleichzeitig im verticalen Sinne verschoben werden. Hiezu ist auf der Schraubenspindel A eine lose Schraubenhülse T aufgezogen, die durch 2 Ansatzringe $r\,r_1$ an der Spindel fixiert werden kann. Überdies hat sie einen Längsschlitz, in welchen die am Lampengehäuse fest angebrachte Nase u eingreift. Es kann daher T weder gedreht noch verschoben werden. Als Mutter zur Schraubenhülse T ist das Kegelrad w vorhanden, welches mit dem Kegelrade c correspondiert, das durch den Centrierhebel h bewegt werden kann. Durch Activierung dieses Hebels wird entsprechend dem Drehsinne die Schraubenhülse T und mit ihr die Schraubenspindel A nach auf- oder abwärts bewegt, wobei beide Kohlenträger mitgenommen werden. Der Lichtbogen, bezw. die Lichtkohlen behalten ihre Stellung zu einander unverändert. Für die Bewegung der Lampe im Projector (u. zw. in der Richtung der optischen Axe) befindet sich entweder an der Bodenplatte oder wie bei mancher Type (z. B. jener für den 90cm Mangin-Projector Fig. 40), an der Seite eine durch Hartgummi ausgekleidete Bohrung y, in welche ein federnder Stift des Projectors einspringt, sobald die Lampe in den Projector gesetzt wird. (Fig. 15, Tafel 4.) In der Fig. 15 ist die 60cm Handlampe dargestellt, wie sie in der k. und k. Armee eingeführt ist.

Die Fig. 40 zeigt die Handlampe für 80 bis 90 Ampères (d. i. die für den 90cm Mangin-Projector der Küstenbeleuchtungs-Apparate bestimmte Handlampe).

Dieselbe besitzt bei etwas geänderter äußerer Formgebung, dieselbe principielle Einrichtung, wie die vorgeschilderte 60*cm* Lampe. Differierend ist, wie aus der Zeichnung zu ersehen, noch die örtliche Anordnung der Contactlamelle *g*, des Führungsloches *y* und des Centrierhebels *h*, ferner des Verstellungs-Mechanismus der positiven Lichtkohle (*m*, *o*).

2. **Die automatische (und Hand-) Lampe von Sautter, Harlé & Cie.**[1]).

Diese seit 1889 in Anwendung gekommene und in den Fig. 41, 42 dargestellte Nebenschluss-Lampe unterscheidet sich im Äußeren nicht sehr wesentlich von der gewöhnlichen Handlampe und zeigt auch äußerlich die analoge Anordnung der 60*cm* Handlampe.

Es sind also wieder das Lampengehäuse *G*, die Bewegungsschraube *A*, Führungsstange *Z*, der positive und negative Kohlenhalter HH_1 mit den Kohlenstäben sammt den entsprechenden Bewegungs-Mechanismen vorhanden. Die Annäherung der Kohlenstäbe wird ebenso wie bei der gewöhnlichen Handlampe durch die vorerwähnte Bewegungsschraube *A* mit zwei entgegengesetzten Schraubengewinden vermittelt. Die Schraubengewinde haben eine verschiedene Ganghöhe, so dass die positive Kohle sich doppelt so schnell bewegt, als die negative.

Die beiden Theile der Schraubenspindel (der untere und obere) sind durch ein Glied *g* derart miteinander verbunden, dass sie sich gleichzeitig drehen, — die untere Partie *N* sich aber auch im Sinne der Schraubenspindel-Axe verschieben kann. Dergestalt kann diese Bewegungsschraube sammt den an ihr befindlichen Kohlenhaltern entweder mit der Hand (durch ein Griffrad), oder aber durch ein System von Elektromagneten, welche in dem Lampengehäuse untergebracht sind, bethätigt werden.

Für den automatischen Betrieb besteht der Mechanismus aus nachfolgenden Theilen: im Hauptstromkreise und von der (—) Polklemme *P* (Fig. 41) abzweigend, ist ein starker Elektromagnet (Hauptstrommagnet) *O* gelegen, welcher die Bildung des Lichtbogens bewirken soll. Der Anker *F* dieses Elektromagneten besitzt einen Hebel *R* mit einer Öse am Ende, welche Öse die Schraubenspindel *N* an einem Ansatze erfasst und durch die Hebelwirkung (beim Anziehen des Ankers durch den Elektromagneten) die untere Hälfte der Schraubenspindel — an

[1]) Siehe auch „Mittheilungen" 1890, 1. Heft.

welcher sich der negative Kohlenhälter befindet — abwärts zu ziehen vermag. Sind also vor Bildung des Lichtbogens die Kohlenspitzen schon beisammen, d. h. berühren sich die Kohlenspitzen, oder sind dieselben durch Nachregulierung zur Berührung gebracht worden, so wird infolge Stromschlusses im Hauptstrommagnet O der Anker desselben angezogen, der negative Kohlenhälter H_1 abgerissen und damit der Lichtbogen hergestellt. Zwei Messingfedern f_1 wirken der Anziehung des Hauptstromankers entgegen und bringen im stromlosen Zustande der Lampe, den Anker wieder in seine normale Lage.

Für die automatische Regulierung der Kohlenentfernung dient ein Nebenschlussmagnet a, der zum Hauptstromkreis parallel geschaltet ist. Der Anker b dieses Nebenschlussmagnetes hat eine regulierbare Hubhöhe und stellt den Stromschluss für einen zweiten Nebenschlussmagnet M her, welcher die eigentliche Regulierung des Lichtbogens besorgt. Dieser zweite Nebenschlussmagnet hat auf seinem Anker F_1 einen isoliert aufgesetzten Contactstift d (Fig. 42) und steht durch einen Hebel u in Verbindung mit einer an der Schraubenspindel befindlichen kleinen Frictionsbremse W (Fig. 42)[1]).

Eine **U**-förmig gebogene Feder e (Fig. 41) ist mit dem (—) Leitungskabel fix verbunden. Wird nun die Flamme infolge des Abbrandes länger, d. h. der Kohlenabstand des Lichtbogens größer, so geht ein stärkerer Strom durch den ersten Nebenschlussmagnet a; dieser überwindet die Federkraft der an seinem zugehörigen Anker befindlichen Feder f und zieht nun den Anker b an den Contact c; dadurch erfolgt der Stromschluss im zweiten Nebenschlussmagnet M, dessen Anker F_1 wird angezogen und infolge des Einwirkens des mit dem angezogenen Anker fest verbundenen Winkelhebels wird die Bremse V an der Schraubenspindel A bethätigt und diese selbst gedreht, wodurch die Kohlen einander genähert werden. Im Momente, wo aber der Anker des zweiten Nebenschlussmagneten M angezogen wird, wird der Contactstift d des Ankers F_1 wieder von der Feder e abgehoben; dadurch wird die Nebenschluss-Spule M wieder stromlos und die vorhandenen Spiralfedern f_1 ziehen den Nebenschlussmagnet-Anker F_1 wieder in seine frühere Lage zurück. Es tritt also hier ein Schwingen um den Drehpunkt des Ankers F_1 ein, wobei immer die Schraubenspindel gefasst, gedreht, und dies solange fortgesetzt wird, bis die Kohlenstäbe sich wieder auf die richtige Bogenlänge einander genähert haben.

[1]) Die Bremse W besitzt einen geschlitzten Teller V mit dem Arme s (Fig. 42); der Teller V verspannt sich gegen die Hülse W der Bremse.

Die Bogenlänge lässt sich durch eine Regulierschraube *g* exact einstellen, und hält demnach die Bogenlampe bei gutem Kohlenstiftmateriale die nothwendige Spannung constant.

Die positive Klemme sitzt direct auf dem Lampengehäuse auf, während sämmtliche negative Leitungswege von dem Gehäuse gut isoliert sind. Will man die Lampe mit der Hand — also als gewöhnliche „Handlampe" — regulieren, so wird mit Hilfe eines Commutators (Umschalters) *y* der Nebenschluss ausgeschaltet. Die Art des Regulierens ist an dem Commutatorknopf durch die Bezeichnung *A* (à main) und *M* (automatique), ersichtlich gemacht.

Ein an der Lampe vorhandener Centrierhebel *i* gestattet wieder beide Kohlenstifte gleichzeitig zu heben oder zu senken.

Die vorstehend beschriebene Lampe ist in ihrer Eigenschaft als automatische Lampe besser als die ähnlichen Constructionen von Gramme, Sellner etc., u. zw. wegen ihrer Einfachheit und dem Fehlen aller delicaten Organe (wie Räderwerke, Kettenantriebe u. dgl.). Sie hat auch noch den Vortheil, dass sie während des automatischen Betriebes einen Eingriff von Hand aus zulässt und dass der Wechsel in der Handhabung ein einfacher und leicht durchzuführender ist. Die Kraterbildung der (+) Lichtkohle ist bei richtig gestellten Kohlenhaltern befriedigend. Die Bedienung der Lampe im Projector ist sonst dieselbe wie bei der Handlampe; sie erfordert aber eine sorgsame Conservierung und ein stetes Nachbessern der Frictionsbremse, die sich rasch abnützt.

Die vorbeschriebene automatische Lampe ist speciell für Compoundmaschinen gebaut, deren Gebrauch bei den neueren französischen Beleuchtungs-Apparaten allgemein ist. Bei einer Serienmaschine muss die Bildung des Lichtbogens zuerst mit der Hand vorgenommen werden, worauf, sobald der Lichtbogen besteht, die Kohlenstift-Regulierung sich automatisch vollzieht.

Sautter, Harlé & Cie. bauen von dieser Lampengattung zwei Muster, u. zw. ist die Type *Z* — großes Modell — für die 90*cm* Projectoren bestimmt. Sie ist für eine Stromstärke von 75 bis 100 Ampères construiert und kann nach den Angaben der Firma in allen seit 1883 gelieferten Projectoren ohne Änderung irgendwelcher Construction angewendet werden. Für ältere Projectoren muss jedoch für den Gebrauch der automatischen und der Handlampe, das untere Projectorengehäuse einer, wenn auch unwichtigen, Änderung unterzogen werden. Die Type *Y* ist als mittleres Modell bestimmt für 40 und 60*cm* Projectoren. Sie ist construiert für eine Stromstärke von 40 bis 60 Ampères.

3. Automatische und Handlampe von Sellner[1]).

Dieselbe eignet sich für Ströme bis 15 Ampères.

Ihre principielle Einrichtung und Wirkungsweise ist aus d schematischen Fig. 43 zu ersehen.

Das Ende der unteren (—) Kohle bleibt fix im Raume. Die Kohle ist im Rohre H_1 geführt und wird von der Spiralfeder d na aufwärts gedrückt, wo ihr das Fingerstück F aus schwer schmelzbare Gusseisen den Austritt nur in dem Maße des Abbrennens gestattet. D obere (+) Lichtkohle ist von einem beweglichen Träger H gehalte Dieser endigt unten in eine Zahnstange, in welche ein Zahnrad a ei greift. Dieses Zahnrad a ist zu einem Federgehäuse ausgestaltet, welch die Kraft zur Bewegung des Räderwerkes gibt. Unter der Federwirku treibt das Federgehäuse das Zahnrad a und das übrige Räderwerk na abwärts und nähert so die obere Kohle der unteren. Das Räderwe kann sich jedoch nur dann bewegen, wenn der Bremshebel B von d Bremsscheibe S abgehoben ist, die als letztes Rad in das Triebwe geschaltet ist. Der Bremshebel B wird elektromagnetisch abgehob wenn die Lampe als automatische benützt wird, er kann aber au mechanisch abgehoben werden, wenn die Lampe von Hand reguli werden soll. Wird nämlich der Nebenschluss-Magnet N erregt, so zi er den Anker A gegen den Zug der regulierbaren Abreißfeder g und hebt den Bremshebel B von der Bremsscheibe ab. Der posit Kohlenträger ist mit dem Gehäuse leitend verbunden, der untere Kohl träger H_1 ist vom Gehäuse isoliert. Von H_1 ist nun über die Bewickl des Elektromagnetes M Leitung zur negativen Klemmschraube n u zu einer am Lampengehäuse isoliert angebrachten Contact-Platte v handen.

Die Wirkung der Lampe ist folgende: Sind die Lichtkohlen einander entfernt, so geht der Strom beim Einschalten über den Neb schluss-Magneten N, macht diesen magnetisch und löst das Triebw aus; die Kohlen nähern sich. Bei Berührung der Kohlen ist Schluss Hauptstromkreise (über die Kohlen), der Hauptschluss-(Abreiß-)Magne zieht die untere Kohle nach abwärts. Da der Nebenstrom geschwä wird, wird der Anker A durch die Feder g abgerissen und das Tri werk arretiert. Die Nachregulierung besorgt der Nebenschluss-Magne u. zw. je nach der Spannung der Feder g, bezw. nach der Lichtbogenlä

[1]) Nähere Beschreibung, siehe „Elektrotechnischer Unterricht von M. I styn", 1892.

Um die Lampe als Handlampe benützen zu können, ist der positive Kohlenträger entsprechend eingerichtet.

4. Die horizontale Nebenschlusslampe von Schuckert & Cie.

a) Allgemeine Beschreibung.

(Hiezu Tafel 5, Fig. 44 bis 53.)

Diese Lampe ist sowohl für automatische, als auch für Handregulierung eingerichtet und kann jede von beiden Regulierungs-Arten einerseits vor der Activierung des Lichtbogens eingestellt, anderseits während des Brennens desselben, auf die andere umgestellt werden.

Im wesentlichen besteht die Lampe aus einem Lampengehäuse L (Fig. 44), welches den Regulier-Mechanismus enthält, dann den beiden Kohlenträgern KK_1.

Das Lampengehäuse besitzt in den Seitenwänden zwei ausziehbare, durch kleine Vorreiber zu fixierende Blechtafeln B (Fig. 45), nach deren Entfernung man den Regulier-Mechanismus der Lampe im Innern des Gehäuses besichtigen kann.

Außen am Lampengehäuse befinden sich, u. zw. an der einen Stirnwand montiert (Fig. 49): Der Umschalthebel des Nebenschluss-Regulier-Widerstandes U_1 mit einer Reihe zugehöriger Contact-Knöpfe c, sowie die beiden (positive und negative) Polklemmen P_1 P_2 der Lampe. Durch diese Stirnwand greift weiter die Welle W des Schneckenantriebes des Regulier-Mechanismus, welche an ihrem Ende das Handrädchen H trägt. Der Umleghebel U_2 dient zum Einstellen der Lampe für den Hand- oder automatischen Betrieb. Ebenso dient der Knopf R zum Activieren der Bremsvorrichtung für den Nachschubmagneten. An der Stirnseite sind ferner noch zwei mit Ösen versehene Winkel O zur Befestigung der Lampe am Projector-Gehäuse, vorhanden.

Die beiden Kohlenträger KK_1 (Fig. 44) tragen an ihrem oberen Ende die Kohlenhalter HH_1, welche zur Aufnahme der Lichtkohlen dienen. Zur Fixierung der letzteren besitzen die Kohlenhalter je einen klappbaren Deckel h_1 (Fig. 45) und eine Druckschraube h_2 (mit einer Asbest-Einlage).

Behufs axialen Einstellens der beiden Lichtkohlen ist am positiven Kohlenhalter K (Fig. 45), ein Bewegungs-Mechanismus vorhanden, welcher aus dem kleinen Excenter e besteht, der die Bewegung der positiven Lichtkohle nach auf- und abwärts bewerkstelligen lässt. Für die Drehung der Lichtkohle nach rechts und links ist ein Schneckenrad a (Fig. 44) vorhanden, welcher mit dem Segmentrad b correspondiert.

Der negative Kohlenträger K_1 greift isoliert durch die Deckplatte der Lampe und hat oberhalb dieser, behufs der Stromleitung — in seiner halben Länge — ein flexibles Bandkabel k (Fig. 44) befestigt.

Das andere Ende dieses Kabels ist an dem kleinen Contactständer s_1 entsprechend fixiert.

An dem unteren Ende des negativen Contact-Ständers s_1 ist eine Führungsschiene d (Fig. 46, 47) angeschraubt, an welche die Rückleitung des Hauptstrom-Magneten M anschließt. Der negative Kohlenträger K_1 sitzt nun auf einem mit einer Zahnstange z_1 versehenen Führungswagen w_1 (Fig. 44) isoliert auf, welcher zur Bewegung des Kohlenträgers auf den entsprechenden Führungsleisten der für die Führungszone vertieften Deckplatte, mit zwei Gleit- und zwei Führungsrollen r_1 versehen ist.

Zur Abdeckung der letzterwähnten Vertiefung der Deckplatte gegen Kohlenasche und Schmutz sind verschiebbare Deckplatten f (Fig. 44) und Deckleisten l vorhanden. Die letzteren sind an den Kohlenträgern befestigt und mit denselben bewegbar.

Die Tragarme des positiven Kohlenhalters K, welche mit dem unteren Theile in das Lampengehäuse (Fig. 44, 45) reichen, sind isoliert an einem zugehörigen Führungswagen w_2 festgeschraubt. Letzterer läuft mit zwei rückwärtigen Laufrollen r_2 auf entsprechenden Führungsschienen der Bodenplatte und kann durch die mit dem Wagen fix verbundene Zahnstange z_2 bewegt werden. Für die Gradführung des Wagen sind ferner zwei Gleitschienen g an der rückwärtigen, bezw. vorderen Stirnwand befestigt.

Eine dritte Laufrolle r_3 unterstützt die Führung des Wagens des positiven Kohlenträgers.

Der im Innern des Lampengehäuses untergebrachte Regulier-Mechanismus besteht im wesentlichen aus zwei Elektromagnet-Systemen, von welchen das eine System den Lichtbogen beim Stromschluss herstellt und deshalb „(Differential-) Bogenbilder“, das andere System, welches den Nachschub der Kohlen bewirkt, der „Nachschubmagnet“ genannt wird.

Das erstere Elektromagnet-System besteht wieder aus zwei gesonderten Magneten, dem Haupt- und dem Nebenmagnet, wovon der Hauptmagnet M (Fig. 46) des Bogenbilders im Hauptstromkreise der Lampe (siehe Fig. 53), der Nebenmagnet N im Nebenschlusse zum Lichtbogen liegt.

Der Differential-Bogenbilder (auch Abreißmagnet benannt), dessen hufeisenförmigen Elektromagnete so nebeneinander gestellt, dass

sie ein Säulen-Carré $MMNN$ bilden (Fig. 46). Über den Polschuhen der Magnete MN schwingt eine, an einer Axe C (Fig. 47) mittelst Druckschrauben befestigte und in den Seitenständern mittelst Rollen gelagerte Anker-Armatur (oder Wagebalken) A_1, die aus nicht magnetischem Material gefertigt, die Eisenanker n_1 n_2 der Magnete MN trägt. Mit Hilfe eines an dieser Armatur befestigten Armes p wird durch den Zug zweier Spiralfedern x_1 und x_2, die Armatur derart ausbalanciert, dass die beiderseitigen Abstände zwischen den Polschuhen MN und den zugehörigen Ankern n_1 n_2 annähernd gleich sind.

Zur Regulierung der Spannung der Spiralfedern dienen die in der Boden- und Deckplatte des Gehäuses befestigten Schraubenstifte t_1 t_2, deren richtige Stellung durch an denselben vorhandenen Schraubenmuttern fixiert werden kann.

Gleichzeitig mit der Anker-Armatur sitzt lose auf der Axe C (Fig. 46) ein Schneckenrad S und das mit demselben zusammengegossene Zahnrad D; letzteres greift in die beiden an den Führungswagen der Kohlenträgern befestigten Zahnstangen z_1 z_2 (Fig. 45) ein.

Der gerade Nachschubmagnet E (Fig. 44, 45) sitzt fest auf der Axe C. An dessen Eisenkern sind auf der unteren Seite des Magneten (mit entsprechenden Winkeln festgeschraubt), die Lager y (Fig. 44) für eine Schnecke Q vorhanden. Die Schnecke greift in das Schneckenrad S ein und bewirkt bei ihrer Drehung die Mitnahme des Schneckenrades, bezw. des Zahnrades D und damit auch eine Verschiebung der beiden Kohlenträger. Die Spindel des Schneckentriebes wird durch eine gabelförmige Blattfeder v mit Scheibe (Fig. 45) gleichmäßig gegen das Sperrad T gedrückt.

An dem gegen den negativen Kohlenträger gerichteten Polschuh des Nachschub-Magnetkernes ist seitlich und isoliert an einem Winkel q (Fig. 45) ein Contactstift i befestigt, gegen welchen eine durch die Schraube s_2 (Fig. 44) regulierbare und auf dem oberen Ankertheil des Nachschubmagneten E ebenfalls isoliert befestigte Blattfeder (Relaisfeder) F_1 (Fig. 46) sich anlegt. Um zur Schraube s_2 auch bei montierter Gehäusedeckplatte gelangen zu können, befindet sich oberhalb der Schraube s_2 in der Deckplatte eine mit einer Abschlusschraube verschließbare Öffnung.

Ferner trägt der Eisenkern des Nachschubmagneten E noch einen winkelartig gestalteten, mit einem Stellstifte versehenen, verstellbaren Anschlag J (Fig. 44, 45). Auf dem oberen, horizontalen Ankertheil des winkelförmig abgebogenen, in einem Charnier sich drehenden Ankers A_2 des Nachschubmagneten ist neben der Blattfeder F_1 noch eine zweite

stärkere Blattfeder (die Abreißfeder) F_2 (Fig. 46, 48) befestigt, mittels welcher der verticale Theil A_3 des Ankers gegen den Anschlag J angedrückt wird. Die Abreißfeder F_2 kann durch die Stellschraube m (Fig. 48) mehr oder weniger gespannt werden. Am verticalen Ankertheil A_3 des Nachschubmagneten E ist an dessen unterem, gabelförmig gestaltetem Ende ein Sperrkegel o (Fig. 45, 48) angeschraubt, welcher in fixer Verbindung mit einem Flügel u ist, der den Sperrkegel trägt und sich gegen die Spindel W des Schneckentriebes Q legt. Infolge der Befestigung des Sperrkegels am Ankertheil A_3 macht derselbe dessen Auf- und Abwärtsbewegung mit. Der Sperrkegel oder die Sperrklinke legt sich nun gegen das an der Schneckenwelle W befestigte kleine Sperrad T (Fig. 44—46) und nimmt dieses beim Anzuge des abfallenden Ankers A_4 mit; bewirkt hiedurch eine Drehung der Schneckenwelle und damit der Schnecke Q selbst. Beim Niedergange des Ankers A_4 gleitet der Sperrkegel über die Zähne des Sperrades T. Die Spindel oder Welle des Schneckentriebes Q ist im vorderen gegen die Stirnwand gerichteten Theile, mit einer in der Längsrichtung verschiebbaren Hülse V_1 (Fig. 44, 46) versehen, welche in ihrem äußeren Ende das kleine Handrädchen H trägt. An dem inneren Ende der in ihrer Längsbewegung durch einen Stift begrenzten Hülse ist ein Conus X angesetzt, der sich mit der Hülse gleichzeitig bewegt. Gegen diesen Conus legt sich nun der messingene Flügel u, der beim Hineinschieben der Hülse in das Lampeninnere mit Hilfe des Handrädchens, längs der Conusmantel-Linie hinaufgleitet, beim Herausziehen der Hülse aber herabgleitet. Hiedurch wird der mit dem Flügel u fest verbundene Sperrkegel o von dem kleinen Sperrade T' abgehoben oder gegen dieses angedrückt, bezw. zum Einklinken gebracht. Den Druck der Sperrklinke reguliert eine kleine Spiralfeder Y (Fig. 48), welche am gabelförmigen Ankertheil J befestigt ist. Der Nachschubmagnet wird durch ein am rückwärtigen Kernende befestigtes Bleigewicht ausbalanciert. Um die beim automatischen Betriebe freischwebende, ausbalancierte Spindel W, für den Betrieb von Hand aus niederdrücken zu können, dient der Umleghebel U_2 (Fig. 49), welcher an der Stirnwand des Lampengehäuses, wie schon erwähnt, befestigt ist. Dieser Umleghebel bethätigt bei seiner Bewegung in die Stellung auf die Anzeige „Hand“ gleichzeitig die Unterbrechung des Nebenschlusskreises der Lampe, durch den an der inneren Seite der Stirnwand befestigten kleinen Ausschalter. Dieser letztere besteht aus einer Beinscheibe α (Fig. 50), welche einen sichelförmig gestalteten Contactstreifen β trägt, der sich bei der Schaltung auf „Automatik“ gegen eine obere Blatt-(Contact-)feder γ und eine

tere Unterbrecherfeder δ anlegt. Bei der Stellung des Umschalters f „Hand" legt sich der Contactstreifen nur an die obere Contact-der γ an, wodurch der Nebenschluss-Stromkreis unterbrochen ist.

Zur Regulierung der Lampenspannung, bezw. der Spannung des chtbogens ist ein regulierbarer Widerstand an der Bodenplatte der mpe eingebaut. Dieser, aus kleinen Widerstandspulen bestehende, in hrere Abstufungen getheilte Regulierwiderstand ist hinter der icklung des Nachschubmagneten (Fig. 53) geschaltet. Der Kurbel-halter U_1 des Regulierwiderstandes liegt auf der dem negativen hlenhalter anliegenden Stirnwand des Lampengehäuses.

Die beiden neben den äußersten Contactknöpfen liegenden Auf-hriften „mehr" und „weniger" beziehen sich auf die Größe des geschalteten Widerstandes. Um beim gänzlichen Abbrande der Licht-hlen im automatischen Betriebe zu bewirken, dass der Lampenstrom-reis automatisch unterbrochen werde, ist am Führungswagen des posi-iven Kohlenträgers mittels eines Winkels, ein Beinstift φ (Fig, 44, 53) gebracht. Die Zahnstange drückt in dem geschilderten Falle den Stift gen die Unterbrecherfeder δ und unterbricht damit den Nebenschluss-romkreis.

Eine kleine Bremsvorrichtung (Fig. 51) soll das beim Einschalten s Lichtbogens oft vorkommende „Hüpfen" der Lampe, d. i. das ßweise, rasch aufeinander folgende Nähern der Lichtkohlen ver-iden. Diese Bremsvorrichtung besteht aus einer durch eine Schraube ittels des Knopfes R zu bethätigende Bremsstange ε, die sich gegen en drehbaren Winkel ξ stemmt. An diesem ist eine gabelförmig staltete Bremsfeder ω angeschlossen, die sich gegen eine Scheibe α gt, welche in Verbindung mit dem Sperrade λ steht. Scheibe und rrad sitzen lose auf dem Bolzen ν, der fix in dem Seitenständer der mpe befestigt ist.

Gleichfalls auf dem Bolzen aufsitzend und neben dem Sperrad geordnet, schwingt eine Coulisse τ, an welcher eine Sperrklinke η s eine kleine Schraube drehbar befestigt ist. Die Sperrklinke legt h gegen das Sperrad. Beim Anzuge des Nachschubmagneten gleitet Sperrkegel jedesmal lose über die Zähne des Sperrades hinweg. m Anzuge der Bremsvorrichtung des Hauptmagneten legt sich die rrklinke gegen das Sperrad und dreht dieses auf der Achse ν, wo-es die durch den Druck der Feder ω verursachte Reibung zu über-den hat; dadurch ist ein Hinausschwingen über die Gleichgewichts-vermieden. Gleichzeitig wird für ganz kurze Zeit auch der Licht-n kleiner, da dem Hauptmagnet, welcher den Lichtbogen zu ver-

größern trachtet, eine Gegenkraft entgegenwirkt. Zu bemerken ist noch, dass ein gänzliches Feststellen des Nachschubmagneten durch die Sperrvorrichtung nicht möglich ist.

b) Das Stromschema

der horizontalen Nebenschlusslampe ist nunmehr folgendes:

A. Beim Handbetriebe (d. i. bei der Stellung des Umleghebels U_2 (Fig. 49) auf der Anzeige „Hand"). Der Strom tritt bei der + Polklemme P_2 (Fig. 44, 46) der Lampe ein, führt über eine mit dieser Klemme in Verbindung stehende, isolierte Führungsschiene *I* (Fig. 44) zu dem isolierten Klemmencontacte *II*, von welchem zwei kurze, flexible Kabel *III*, die Weiterführung zu den isolierten Armen des (+) Kohlenträgers *K* vermitteln. Der Strom geht von der (+) Lichtkohle (Fig. 44) zur negativen und von da in den (—) Kohlenträger K_1. Von diesem vom Gehäuse ebenfalls isolierten (—) Kohlenträger geht der Strom durch das flexible Bandkabel *k* über den isoliert befestigten Ständer s_1 in die Leitungsschiene *d* (Fig. 46) und von da in die zwei parallel geschalteten Bewicklungen des Hauptmagneten *M* des Differential-Bogenbilders. Die vorbezeichneten Spulen durchfließend, führt sodann der Strom über eine kleine, isolierte Leitschiene *IV* zur negativen Polklemme P_1 der Lampe.

Da bei der Stellung des Umleghebels auf „Hand", die Schneckenspindel *W* (Fig. 44) sich in ihrer tiefsten Lage befindet, ist durch den Ausschalter U_2 der Stromkreis des Nebenmagneten im Differential-Bogenbilder, sowie jener des Nachschubmagneten unterbrochen.

B. Beim automatischen Betriebe (d. i. bei der Stellung des Umleghebels auf „Automat").

α) Im Hauptstromkreise führt der Strom in analoger Weise, wie vor geschildert, von der (+) zur (—) Polklemme der Lampe. Parallel zu diesem Stromwege, bezw. von diesem abgezweigt, liegt nun der durch den Ausschalter, bezw. durch das Segment β (Fig. 50) des Ausschalters jetzt geschlossene Stromweg des Nebenmagneten, welcher bei der (+) Zuleitungsschiene *I*, u. zw. an Contactschraube *V* (Fig. 46) abzweigend, über die Contactfeder γ (Fig. 50), Segment β und Unterbrechfeder δ, dann von der Contactschraube *VI* zu einem Doppelcontact *VII* (Fig. 46) führt. Von hier umkreist der Theilstrom die parallel geschalten Bewicklungen des Nebenmagneten *N* und schließt über die Leitschiene *IV* an die (—) Polklemme P_1 der Lampe an.

β) Der Nebenschluss-Stromkreis, welcher den Nachschubmagneten *E* enthält, zweigt von der Contactschraube *VI* (Fig. 46) der

Unterbrecherfeder δ ab, führt über den Contactständer *VIII* in die Drahtbewicklung des Nachschubmagneten E, dann durch die Relaisfeder F_1 Contactstift i, zur Befestigungsschraube am Winkel q des Nachschubmagneten und von diesen zurück zum Contactständer *VIII*. Von letzterem isoliert führt der Strom in die eingeschalteten Spiralen des Regulierwiderstandes und schließt über dem Umschalthebel U_1 an die (—) Leitschiene *IV* der Lampe an.

Beim automatischen Betriebe ist also durch die Stellung des Umlegehebels auf „Automatik", sowohl der Stromweg des Nebenmagneten, als auch des Nachschubmagneten geschlossen.

c) Wirkungsweise der Lampe im automatischen Betriebe.

Da die Lichtkohlen im nicht activierten Zustande der Lampe, u. zw. bei der Schaltung auf „Automatik", stets $2cm$ von einander entfernt stehen müssen, ist sonach beim Einschalten der Lampe, bezw. beim Stromschluss an der Maschine, der Hauptstromkreis unterbrochen.

Dagegen wird beim Stromschluss der Nebenstromkreis des Bogenbilders erregt und der Nebenmagnet zieht nun seinen Anker n_2 (Fig. 47) an, wodurch die Kohlen einander rasch (stoßweise) genähert werden und der Anker n_2 angezogen bleibt.

Da bei Einhaltung der oben angegebenen Entfernung der Kohlenstäbe von einander, die Kohlen noch nicht zur Berührung kommen können, tritt der Nachschubmagnet nunmehr in Thätigkeit, dessen Anker A_2 durch das stete Öffnen und Schließen des Nebenschluss-Stromkreises, in rasches Schwingen versetzt wird. Hiebei wird das Sperrad mitgenommen, diese Bewegung auf die Schnecke S und damit auf das Zahnrad übertragen, und es werden hiedurch die Lichtkohlen einander genähert werden.

Der Stromdurchgang durch den Nachschubmagneten bewirkt somit ein Anziehen des Ankers, wodurch der Sperrkegel mitgenommen wird und über das Sperrad (etwa drei Zähne) hinwegleitet.

In der Folge wird durch den Anzug des Ankers A_2 des Nachschubmagneten E, der Contact der Blattfeder F_1 mit dem Contactstifte i aufgehoben und damit der Nebenschluss-Stromkreis unterbrochen. Hiedurch verliert der Nachschubmagnet seine Anziehungskraft und der Anker A_2 schnellt infolge der Wirkung der Abreißfeder F_2 wieder soweit zurück, als dies der Anschlag J gestattet. Durch die Wiederherstellung des Contactes wird aber neuerdings der Nebenschluss-Stromkreis geschlossen, und nun wiederholt sich dasselbe Spiel so lange,

bis die Lichtkohlen zur Berührung gekommen sind. Der Nachschubmagnet geräth infolge dieser Wirkungsweise, namentlich bei nichtactiviertem Lichtbogen, in Oscillationen, welche bei starkem Schwingen leicht ein „Hüpfen" bewirken. Es ist daher nicht nothwendig, die Lichtkohlen mehr als 2*cm* von einander entfernt zu halten.

Sind die Lichtkohlen endlich zur Berührung gebracht, wodurch der Hauptstromkreis geschlossen wird, so werden die Neben- und der Nachschubmagnet infolge Abfalles der Spannung geschwächt, der Hauptmagnet dagegen kräftig erregt. Dieser zieht seinen Anker a_1 an und dreht damit das ganze auf der Welle sitzende Reguliersystem (Nachschubmagnet, Schnecke und Zahnrad), wodurch die Zahnstangen voneinander laufen, die Kohlen sich entfernen und der Lichtbogen sonach gebildet wird.

Der Lichtbogen wird bei 70 *A* auf etwa 11*mm*, bei 80 *A* auf 12·5*mm* Lichtbogenlänge (im normalen Abbrande) gebildet.

Mit dem Auseinandergehen der Kohlen sinkt aber die Stromstärke im Hauptmagnet des Bogenbilders und die Spannung wächst damit wieder; hiedurch wird auch der Nebenmagnet stärker erregt und führt, unterstützt von der Spiral-Doppelfeder xx_1, den Wagenbalken gegen die Mittellage so lange zurück, bis die Lichtbogenlänge normal ist, in welchem Falle sich die beiden Magnetanker des Bogenbilders das Gleichgewicht halten.

Bei fortschreitendem Abbrande der Lichtkohlen erlangt der Nachschubmagnet *E* infolge der wachsenden Spannung endlich eine solche Kraft, dass er die Gegenspannung der Blattfeder F_2 überwindend, den Anker anzieht, u. zw. so lange, bis die Relaisfeder F_1 den eigenen Stromkreis unterbricht. Es erfolgt dann die Näherung der Lichtkohlen in ähnlicher Weise, wie oben geschildert, bis die normale Lichtbogenlänge hergestellt ist.

Die jedesmalige Annäherung der Lichtkohlen ist beim Abbrande derselben, infolge der Schneckenübertragung sehr gering und erfolgt in sehr kleinen Intervallen, wodurch ein stetiger Nachschub möglich wird.

Übersteigt die Stromstärke durch irgend welche Veranlassung (z. B. durch weiche Kohlenpartien) ihre normale Größe, so wird der Hauptmagnet *M* stärker erregt und zieht die Kohlen weiter auseinander, u. zw. so lange, bis durch die hiedurch bewirkte Widerstandsvergrößerung die Stromstärke wieder gesunken ist.

Ebenso veranlasst der Nebenmagnet *N* ein schnelles Zusammengehen der Lichtkohlen bei momentanem Ansteigen der Spannung bei zufälliger Vergrößerung des Lichtbogens (wenn z. B. der Lichtbogen infolge eines Windstoßes auf die Seite getrieben wird).

5. Die horizontale Differentiallampe System Piette-Křižik.

Die im deutschen Heere eingeführte Lampe ist ebenfalls sowohl als automatische als auch für den Handbetrieb zu gebrauchen.

Sie ist der Nebenschlusslampe von Schuckert & Cie. im äußeren Aufbaue ähnlich (Fig. 55, 56), unterscheidet sich von dieser jedoch insbesondere durch die Construction ihres Regulier-Mechanismus.

Dieser in einem Blechgehäuse G (Fig. 55) untergebrachte Mechanismus, dessen schematische Darstellung in Fig. 54, Tafel 5 gegeben ist, besteht im wesentlichen aus zwei Blechrohren $r\,r_1$, in welchen Zahnstangen an den zugehörigen zwei Kohlenträgern $K\,K_1$ angebracht sind, die einem Zahnrade, das in beiden Zahnstangen eingreift.

Die Gestelle der ausbalancierten Kohlenträger erhalten durch eine Anzahl Rollen genügende Führung. An dem Zahnrade ist ein Sperrkegel befestigt, welcher in ein Sperrad eingreift, das sammt einer Trommel lose auf der Axe des Zahnrades angebracht ist. Die Trommel wird von einem Klemmring umgeben, welcher mittels einer Schraube zusammengezogen werden kann, wodurch Trommel und Sperrad gebremst wird, so dass das Zahnrad sich nur noch in dem Sinne frei drehen kann, in welchem der Sperrkegel über die Zähne des Sperrades fortgleitet (wodurch eine Annäherung der Kohlen herbeigeführt wird), dagegen eine Hemmung in dem anderen Sinne erfährt, in welchem der Sperrkegel das gebremste Sperrad mitnimmt (Bildung des Lichtbogens oder Vergrößerung des Kohlenabstandes).

Die Stromzuführung zu den Lichtkohlenträgern wird durch biegsame, isolierte Kabel bewirkt.

Für die automatische Regulierung sind zwei Solenoide (Fig. 54) angeordnet, welche die Blechrohre mit den Zahnstangen umgeben und auf die in diesen Rohren untergebrachten Eisenkerne $e\,e_1$ wirken.

Vor dem Nebenschluss-Solenoide liegt eine Reihe von Zusatzwiderständen w, welche mit Hilfe eines Kurbelumschalters u nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden können, womit die Stromstärke der Lampe vor dem Brennen eingestellt oder während des Brennens variiert werden kann.

Der Knopf a, Fig. 55, 66, lässt die Bremsung der auf der Axe des Zahnrades lose angebrachten Trommel zu.

Auf der Seite der (+) Polklemme befindet sich die zur Handregulierung dienende Vorrichtung, bestehend aus einer Schnecke b, mit dem Schneckenrade c, deren Eingriff durch einen kleinen Hebel hergestellt und gelöst werden kann.

Auf der Seite der (—) Polklemme ist ein Umschalter *d* vorhanden, dessen Contacte die Bezeichnung „Reg-Automat", bezw. „Hand-Regul." tragen; ferner auf dem Lampenkasten die Kurbel *e*, welche über die Contactknöpfe des Zusatzwiderstandes des Nebenschluss-Solenoides gleitet; endlich ist noch auf der Vorderseite eine bewegliche Schiene *h* zur Kupplung der Lampe mit dem Projector-Gehäuse vorhanden.

Soll die Lampe automatisch wirkend gemacht werden, so rückt man die Schnecke *b* aus, bis ein federnder Stift des kleinen Hebels in das zweite Loch der Lampenwand schnappt und bringt den Umschalthebel *d* in die Stellung „Reg.-Automat".

Zum Einstellen auf verschiedene Stromstärken dient der Regulierhebel *e*.

Will man zur Handregulierung übergehen, so rückt man Schraube *b* wieder aus, bis der Stift in das erste Loch einschnappt und damit der Eingriff der Schraube in das Schneckenrad *c* gesichert ist. Man macht nachher den Lichtbogen durch Drehen des Knopfes *f* etwas kleiner und schaltet Hebel *d* auf „Hand-Regul." worauf man dem Bogen seine ursprüngliche Gestalt gibt. Die Kohlen müssen dann von Zeit zu Zeit mit dem Knopfe *f* nachgestellt werden.

Das Ausschalten der Lampe geschieht mit Hilfe des Hebels *d*, welcher so gestellt wird, dass dessen Holzheft nach oben steht.

6. Die selbstthätige Lampe mit horizontal liegenden Kohlenstäben, von Siemens & Halske.

Diese Lampe ist für große Scheinwerfer und für Stromstärken bis zu 100 Ampères bestimmt. Der Lampenkasten *A* (Fig. 57) läuft mit einem Teller *t* (Fig. 58) in einer Schlittenführung des Projectors. Die Kohlenträger KK_1 sind isoliert an zwei Schlitten *S* (Fig. 58) geschraubt, welche in Führungen an der Oberfläche des Lampenkastens beweglich sind.

Die Lampenklemmen *p* befinden sich an der Unterseite des Lampenkastens unterhalb des negativen Kohlenträgers.

Die Lampe kann auch mit der Hand reguliert werden, wenn man zuvor den Regulier-Mechanismus für den selbstthätigen Betrieb durch Aufschlagen einer Klappe oder Umschlagen eines Hebels ausgeschaltet hat.

Der Regulier-Mechanismus besteht aus zwei Haupttheilen: dem Steuerapparat *N* und dem Motor *M* (Fig. 59, 60).

Der Steuerapparat (Fig. 59, 60) besteht aus einem vom Hauptstrom umflossenen Elektromagnet m_1 (Fig. 60); — der Apparat reguliert demnach auf constante Stromstärke. Je nachdem der Strom zu stark-

der zu schwach ist, bringt der Anker a einen mit ihm verbundenen Contact b mit einer der beiden Contactschrauben s_1 oder s_2 in Berührung und setzt dadurch den Motor M in der einen oder anderen Richtung in Umdrehung. Bei normaler Stromstärke spielt dagegen der Contact b frei zwischen den beiden Contactschrauben s_1 und s_2.

Der Elektromotor M (Fig. 60) besteht aus zwei Elektromagneten m_2 und m_3, zwischen deren Polen sich ein kleiner Anker E (Fig. 59) um die Axe w dreht. So lange die Lampe selbstthätig arbeitet, wird der Motor, u. zw. die Schenkel- und Ankerbewicklung hintereinander, beständig von einem Strom durchflossen, der zwischen den Lichtbogen und einem Theile des Vorschalt-Widerstandes vom Hauptstrom abgezweigt ist. (Der bewegende Motor liegt also im Nebenschlusse, die Reguliervorrichtung selbst im Hauptstromkreise.) Die Schenkelbewicklung des Elektromotors ist jedoch in zwei Abtheilungen von solcher Schaltung ausgeführt, dass die Wirkung der beiden vom Strom durchflossenen Abtheilungen sich aufhebt. Der Steuerapparat N bringt die eine oder andere dieser Abtheilungen zum Kurzschluss, wodurch im betreffenden Falle, eine der Abtheilungen zur Wirkung gelangt, so dass der Anker sich in der einen oder anderen Richtung bewegt. Der Motor M überträgt seine Bewegung mittels eines doppelten Räderwerkes r_1 r_2 r_3 (Fig. 59) auf die Welle w_1 und durch Kettengetriebe k auf die Kohlenhalter H H, somit die Kohlenhalter HH in entgegengesetzten Richtungen verschoben werden.

Die Lampe ist in neuester Zeit auch als Nebenschlusslampe benutzt worden, indem die Wicklung der Elektromagnete des Steuerapparates als Spannungswicklung parallel zum Lichtbogen geschaltet wurde.

Soll die Lampe von Hand reguliert werden, so ist eine vorn am Lampenkasten befindliche Klappe in die Höhe zu schlagen, worauf das Rad r_2 (Fig. 59) von der Hand bewegt werden kann.

Die Klappe ist in neuerer Zeit durch einen Hebel ersetzt, während die Handregulierung durch ein mit dem Rade r_2 in Eingriff stehendes Rad in bequemer Weise ausführbar ist.

Soll die Stromstärke für den Betrieb der Lampe verändert werden, so kann man dies durch Spannen einer Regulierfeder bewirken, indem ein stärkeres Spannen eine Erhöhung der Stromstärke herbeiführt und umgekehrt. Die Empfindlichkeit der Regulierung lässt sich durch Einstellen der Contactschrauben s_1 und s_2 auf engeren oder weiteren Zwischenraum regulieren. Es ist endlich auch noch der Elektromagnet M selbst verstellbar eingerichtet.

7. Die Schräglampe zu den Scheinwerfern mit Mangin-Spiegeln von Siemens & Halske.

Dieselbe ähnelt im Äußeren ebenfalls der Sautter'schen Construction, unterscheidet sich von dieser aber durch ihre Details.

Der Lampenkasten *A*, Fig. 76, ist mittels einer Schlittenführung mit der Grundplatte, bezw. mit dem V-förmigen Kastentheil *o* verbunden, welch letzterer auf der Grundplatte angeschraubt ist. Durch die Bewegungsschraube *p* kann das Gehäuse *A* längs der Gleitfläche des Theiles *o* verschoben und dadurch der Lichtbogen in den Brennpunkt gebracht werden.

Die Polklemmen der Lampe sind an Schleifcontacten befestigt.

Der negative Kohlenhalter ist mittels der eingehängten Lamellen 1, 2, 3, 4 mit dem (—) Schleifcontact in Verbindung. Lamelle 3 greift isoliert durch den Lampenkasten. Durch die hebelartige Anordnung der Stromzuführungs-Schienen 1, 2, kann sich der (—) Kohlenträger unbehindert nach auf- oder abwärts bewegen.

Der automatische Antrieb der Lampe besteht aus einer elektromagnetischen Reguliervorrichtung (ähnlich einem Neef'schen Hammer) *B*, dessen Magnetbewicklungen im Nebenschluss zum Lampenstrom liegen. Ein Klinkwerk mit dem Mitnehmer *r* vermag die Drehung des Kegelrades *s* einzuleiten. Dieses Kegelrad *s* correspondiert mit den zwei an der Spindel 2 lose aufsitzenden Kegelrädern t_1 t_2, mit denen es alternierend durch eine Kupplung (Zunge) *v* zum Eingriff gebracht werden kann. Diese Kupplung ist montiert an dem Anker zwischen den Polen zweier Elektromagnete C_1 C_2, und wird durch den Anzug einer Feder in die Mittellage zwischen den 2 Polschuhen gebracht. Sowie nun der eine oder andere der zwei Elektromagnete erregt wird, wird der Anker nach der einen oder anderen Seite hin angezogen und hiedurch t_1 oder t_2 mit dem Kegelrade *s* zum Eingriff gebracht; die Drehung dieser Kegelräder bedingt aber die Drehung der Schraubenspindel *z* in der durch die Räderrotation eingeleiteten Richtung. Die Windungsenden der Magnetbewicklungen von C_1 und C_2 sind an zwei Contacte 6, 7 eines Armes 8 angeschlossen, der an einem Solenoide *D* befestigt ist. Durch letzteres läuft der Lampenstrom. Die Windungen des Solenoides bewegen sich senkrecht zu Axe *y y*, bezw. um diese. Sie wird von einer Feder so eingestellt, dass, wenn sie stromlos ist, der Arm 8 in Verbindung mit dem Contact 6 steht.

Sind z. B. die Lichtkohlen noch von einander entfernt und es wird der Lampenstromkreis geschlossen, d. h. die Lampe eingeschaltet, so wird der Elektromotor *B* in Gang kommen und die beiden Räder t_1 t_2

nd in der Rotation der Schraube i entgegengesetzten Richtung angetrieben. t demselben Momente wird jedoch der Elektromagnet C_2 erregt, odurch der Anker w sich hebt; die Kuppelung v verursacht, dass das egelrad t_2 die Schraube i in solcher Weise dreht, dass die Kohlenträger ch nähern.

Sobald die Lichtkohlen sich berühren, bewirkt die sofortige ägerung des Stromes im Solenoid D den Contact des Armes 8 mit 7, odurch der Stromkreis vom Elektromagneten C_1 unterbrochen und er von C_2 geschlossen wird. Die Armatur w wird sofort herabgedrückt d die Kupplung verbindet t_1 mit dem Kegelrad s, wodurch die Lichtohlen von einander entfernt werden und der Lichtbogen gebildet wird. Diese Action dauert solange, bis der Widerstand des Lichtbogens den trom in D auf eine solche Größe reduciert hat, dass der Contact mit unterbrochen wird und die Antriebschraube in Ruhe bleibt. Sobald it dem Abbrennen der Lichtkohlen der Strom in D noch mehr abnimmt, ird der Contact mit 6 wieder hergestellt, wodurch die Lichtkohlen sich ieder nähern.

Der Antrieb der Schraubenspindel i von Hand aus, erfolgt mittels es Handrades K.

8. Die schräge Handlampe von Siemens & Halske

t in der Fig. 77, Tafel 8 dargestellt. Das untere Handrad bewirkt, wie ei der Sautter'schen Type, die Drehung der Schraubenspindel, die urch eine kurze, hohle Schraubenhülse hindurchgeht, und welche in ner mit einem zweiten, dem oberen Handrade verbundenen, u. zw. rehbar in einem Ansatze des Kohlenträgers, sitzenden Mutter geht. r ist ebenfalls derart geführt, dass sie nur eine geradlinige Bewegung nehmen kann. Der negative Kohlenträger erhält den Strom durch eine ifende Bürste zugeführt, die in einem parallel zum Ständer angeordneten, olierten Kupferrohr angebracht ist.

Die Streuer.

Da bei concentriertem Lichte, der Lichtstrahl — dessen Streuung öhnlich 2 bis 3° beträgt — nur den 120. bis 180. Theil des Horiontes erhellt, wird ein eingehendes Absuchen des Vorterrains unter tänden sehr lange andauern. Für ein rasches Aufsuchen sich beegender Ziele ist man daher oft gezwungen, eine größere Streuung s die vorbezeichnete zu geben, wie dies z. B. bei den Kriegsschiffen, nüber den gefährlichen Torpedoangriffen vorkommt. Hier handelt es

sich nämlich weniger darum, gegnerische Schiffe schon auf große Ent fernungen zu beleuchten, als vielmehr die See in möglichst große horizontaler Ausdehnung auf eine entsprechende Distanz (bis etwa 1.200 aufzuhellen. Das Gleiche wird nothwendig, um eventuelle Landung feindlicher Schiffe an der Küste frühzeitig zu entdecken.

Man hat nun verschiedene Mittel, den Streugrad eines Schei werfers zu vergrößern.

1. Kann man eine erhöhte Streuung selbst bei concentrierte also normalem Strahle dadurch erreichen, dass man eine größe Stromstärke, also einen größeren Leuchtwinkel anwendet. Es wi nämlich mit der höheren Stromstärke die leuchtende Kraterfläche wachse demnach auch die Größe des beleuchteten Feldes; die specifische Lich intensität wird hiebei aber innerhalb gewisser Grenzen nahezu consta bleiben.

Beide vorbezeichnete Vergrößerungen sind nur bis an gewi praktische Grenzen zulässig, über welche hinaus die Apparate schon schwer werden, das Krafterfordernis zu groß wird.

2. Kann man mit einem gegebenen Spiegel durch Verrückun der Lampe aus ihrem Brennpunkte, u. zw. gegen die Spieg fläche, noch Streugrade bis etwa 6 bis 7° erreichen. Diese letzte Streuung wird z. B. bei den Apparaten der Landarmee als genüge bezeichnet werden können. Darüber hinaus muss man sich ande Mittel bedienen, die man als „Streuer“ bezeichnet.

3. Diese „Streuer“ gestatten bei ihrer Anwendung das bei c centriertem Lichtstrahle cylindrische, in der Perspective conisch v laufende Lichtbündel, in horizontaler Richtung zu strecken. Hiedu nimmt natürlich die Lichtintensität, u. zw. in dem Maße ab, in welch die Streuung zunimmt. Während aber bei concentriertem Lichte, Lichtintensität mit der Stromstärke wenig oder gar nicht zunimmt, k bei der Anwendung von Streuern, die Lichtintensität mit größe Stromstärke erhöht und gleichzeitig das Gesichtsfeld vergrößert wer Allerdings begrenzen bei gegebener Spiegeltype constructive Rücksich diese Stromstärken-Erhöhung wieder.

Die zuerst in Anwendung gekommenen Streuer hatten die F einfacher Cylinderlinsen, welche man an Stelle des abzunehmen Glasdeckels des Scheinwerfergehäuses setzte. Diese einfachen Stre wurden für Streugrade von 13 bis zu 45° hergestellt. Sie bestan aus einzelnen Gläsern von planconvexen Cylinderlinsen, ähnlich j in Fig. 59, welche in einem Rahmen gefasst und an Stelle des P glases vor die Projector-Öffnung gesetzt wurden. Mit solchen Stre

...nte man aber nur einen ganz bestimmten Streugrad erzielen; für ...den weiteren Streugrad wäre wieder eine weitere Streuscheibe noth...ndig gewesen. Diese einfachen Streuer hatten jedoch noch den Übel...nd, dass beim Übergang vom concentrierten Lichte zum gestreuten, ...Gläser gewechselt werden mussten, was namentlich bei den großen ...chtprojections-Apparaten wegen Größe und Schwere der Scheiben oft ...wierig durchzuführen ist.

Aus diesem Grunde hat die Firma S. Schuckert & Cie. einen ...en Apparat construiert, der gestattet, Streuwinkel von 6 bis 45° ...rch einfache Drehung eines Handrades zu erreichen. Durch diese ...genannten „Doppelstreuer" ist nicht nur eine Auswechslung ...r Abschlussgläser der Licht-Projectoren gegen Streugläser erspart, ...ndern auch der Übergang von concentriertem auf gestreutes Licht in ...hr kurzer Zeit erreichbar. Man kann der Luftbeschaffenheit ent...prechend, mit einem solchen Apparate den Streuwinkel in weiten ...renzen variieren.

Der Schuckert'sche Doppelstreuer (Fig. 59, dann 29) besteht aus ...ei vor einander gestellte Scheiben, welche eine gleiche Anzahl von ...linderlinsen enthalten. Die hintere Scheibe (*I* Fig. 59) ist in der Rich...ng der Spiegelaxe zu verstellen und erhält Gläser von größerer Brenn...eite als die vordere. Bei einer Entfernung der Gläser gleich der Summe ...r Brennweiten, erhält man concentriertes Licht; bei allmählicher ...herung derselben, entsprechende Streuung bis zu 45°. Im oberen ...heile der Fig. 59 sind die Linsen der beiden Streugläser *I* und *II* ...cht vor einander stehend. Die vom Spiegel kommenden Strahlen *a* ...rden durch das erste Linsensystem *I* nach dem Brennpunkte dieser ...sen gebrochen. Ehe dieselben aber zur Vereinigung kommen, treffen ...e auf die Linsen des Streuers *II*, wodurch die schon convergierenden ...ahlen noch mehr convergierend gemacht werden; die beiden Linsen...steme wirken dann wie ein einziges Linsensystem von geringerer ...nnweite, d. h. also mit größerer Streuung. Da die Lichtstrahlen ...e Linsen convergierend verlassen, in deren gemeinschaftlichem Brenn...nkte f_1 sich kreuzen und erst von hier aus unter dem Streuungs...inkel φ divergieren, so bleibt bei *F* ein dunkler Raum, welchen ...uckert in sinnreicher Weise zur Anordnung eines Verdunklungs...parates verwendet hat.

Sind jedoch, wie in Fig. 59 unten, durch das Verstellen des ...ren Streuers beide Streuer um die Summe ihrer Brennweiten von ...nander entfernt, so werden die vom Spiegel reflectierten Strahlen so ...rochen, dass sie sich im Brennpunkte *G* der beiden Linsen vereinigen

und von hier aus divergieren. Die divergierenden Strahlen *a* treffen nun auf die Linsen *II* des äußeren Streuers, welche eine geringere Brennweite haben und werden als aus dem Brennpunkte kommend, wieder parallel gerichtet. Da die äußeren Linsen eine geringere Brennweite als die inneren besitzen, werden sie nicht in ihrer ganzen Breite von den divergierenden Lichtstrahlen getroffen und es bleibt sonach zwischen den Lichtbündeln Raum für die Anbringung des vorerwähnten Verdunklungs-Apparates übrig.

Bei den Schuckert'schen Doppelstreuern kann man also durch einfaches Verschieben des inneren Streuers alle Streugrade erreichen, die zwischen 6° (im horizontalen Sinne) und der maximalen Streuung, von etwa 45 bis 48°, liegen. Es entspricht jede Stellung des beweglichen Streuers einem bestimmten Streuwinkel.

In Bezug auf die Ausführung ist noch zu bemerken, dass der innere Streuer auf einer Gleitbahn verstellt werden kann. Der Antrieb erfolgt mittels des Handrädchens *N* (Fig. 29) unter Anwendung eines, einen Kettenzug bethätigenden Zahnrades.

Der äußere Streuer ruht mit Rollen auf derselben Gleitbahn, wird aber durch eine Reihe auf dem Umfange des Gehäuses gleichmäßig vertheilter Federn *M* in seiner Stellung festgehalten. Diese federnde Einrichtung wurde mit Rücksicht auf den Luftdruck getroffen, der sich beim Feuern aus den schweren Geschützen der Kriegsschiffe ergibt und bei fester Anordnung der ziemlich kostspieligen Streuer leicht zu deren Zerstörung führen kann.

Schuckert & Cie. hat bei kleineren Scheinwerfern der Kriegsschiffe noch eine andere Art von Doppelstreuer construiert, die aus zwei Systemen von Concav- und Convexgläsern (Fig. 60, 61) bestehen, die sich gegeneinander verschieben lassen. Steht ein Convexglas des vorderen Streuers vor einem Concavglas des hinteren Streuers oder umgekehrt, so wirken beide entsprechend geschliffene Gläser zusammen wie ein Planglas, und man erhält concentriertes Licht.

Verschiebt man dann den einen der beiden Streuer um die Breite eines Glases, wie in Fig. 61, Tafel 4, so wird die durch die hinteren Concavgläser erzeugte Divergenz der Lichtstrahlen durch die vorderen Concavgläser noch vermehrt und ebenso wirken beide vor einander liegenden Convexgläser, wie ein einziges stärkeres Convexglas und ergeben den gleichen Streuungswinkel, wie die Concavgläser.

Hinsichtlich der Größe der Streuwinkel, welche bei den Vorfeld-Beleuchtungs-Apparaten angewendet werden, ergeben sich die verschiedensten Forderungen der militärischen Gebrauchnehmer. Im all-

meinen kann man sagen, dass nach praktischen Erfahrungen für Land-
wecke, Streuwinkel von 12 bis 20° als ausreichend bezeichnet worden
d. Für die Kriegsmarine ist eine möglichst maximale Ausnützung
r praktisch noch verwertbaren Streuwinkel erwünscht, weshalb Doppel-
reuer neuerer Zeit immer mehr Anwendung auf Kriegsschiffen finden.
Für die Kriegsmarine hat die Erhöhung des Streugrades den praktischen
Wert, dass nebst der Beleuchtung größerer Flächen, die einzelnen auf-
tenden Objecte sich auch gegenseitig — durch Reflexion — erhellen
d somit die starke Wechselwirkung zwischen Licht und Schatten
was gemildert wird, was das Erkennen der Objecte sehr erleichtert.

Hinsichtlich der Anwendung der Streuer wurde zuvor erwähnt,
ss für Kriegsschiffe jene der größten Streuwinkel gegenüber dem
fährlichen Torpedo-Angriff die begründetste Berechtigung hat, wie
ch die Anwendung möglichst vieler Licht-Projectoren ein Gebot der
cherheit bildet.

Für die Land-Apparate haben jedoch Streuer nur dort eine zweck-
mäßige Verwendung zu erwarten, wo die Terrainverhältnisse eine Aus-
nützung der totalen Streuwirkung zulassen. Ein solches Terrain ist aber
nur selten vorhanden, im Gebirge z. B. fast gar nicht zu finden. Zudem
ist die Beobachtung von einer Seite aus, beim gestreuten Lichte nicht
günstig, da der Beobachter oft gezwungen wird, durch den breiten
Lichtstrahl durchzusehen, um die von ihm weiter befindlichen Objecte
zu erkennen, was wieder ungünstige Beobachtungs-Verhältnisse bewirkt.
Meist wird für die Terrain-Beleuchtung zu Lande die mit dem Projec-
ions-Spiegel allein erzielbare, größte Streuung genügen, um eine
größere Zone, als beim concentriertem Strahle möglich, noch deutlich
beleuchten zu können.

Die Sichtbarkeit ist bei den verschiedenen Streuern, wie schon
eingangs erläutert, eine verschiedene. Diesfalls können jedoch nur con-
crete Beleuchtungsversuche ein entsprechendes Urtheil geben. Angaben
darüber sind stets von verschiedenen Nebenumständen (insbesondere
atmosphärischen Einflüssen etc.) begleitet und darum nicht immer ver-
gleichbar. Im allgemeinen wird man für kleinere Stromstärken (etwa
unter 30 bis 40 Ampères) keine Streuer anwenden, da die Wirkung
der Streuer erst bei größerer Stromstärke zur Geltung kommt.

Die Verdunklungs- und Signalisier-Apparate.

An Bord der Kriegsschiffe wird das Projections-Licht sehr häufig
zum Signalisieren mittels Lichtblitzen (nach dem Morsé-Systeme)

auf große Entfernungen verwendet. Auch zu Lande tritt manchmal d Nothwendigkeit einer solchen Signalisierungsart ein. Noch mehr dürf aber die Nothwendigkeit im Ernstfalle eintreten, sich einer bedrohlich Beschießung durch Abdecken des Lichtes möglichst rasch entziehen können. Beides — das Signalisieren und das Abdunkeln — kann n bei den Vorfeld-Beleuchtungs-Apparaten in verschiedener Weise erzi werden.

1. Bei den Projectoren von Sautter, Harlé & Cie. ist entwed eine löffelförmige Blende (Fig. 22) im Projectoren-Gehäuse angebrac die sich zwischen dem Spiegel und dem elektrischen Lichtbogen v letzteren legen lässt, so dass hiedurch die Lichtstrahlen vom Spie abgehalten werden. Eine vollständige Abdunklung kann jedoch dur die Anwendung eines solchen Blendlöffels nicht erreicht werden.

Will man letztere dennoch erreichen, so wendet man eine Ble thüre nach Fig. 22, an, die vor den Glasabschluss des Project gesetzt wird. Nach der in Fig. 22 gezeichneten Anordnung ist die Ble thüre zweitheilig, in Charnieren beweglich und wird mittels Heb übersetzungen von der Rückseite des Projectors aus bedient.

Lichtblitze können durch das Öffnen und Schließen der Th oder durch das Umlegen (in die Verticallage) und Wiederaufrichten löffelförmigen Blende (in die Horizontallage) erzeugt werden. B Signalisieren wird der Projector am zweckmäßigsten unter einem Wi von etwa 30° gegen den Himmel geneigt.

2. Schuckert & Cie. wenden bei ihren Scheinwerfertypen, wel ohne Automatik sind, ebenfalls eine getheilte Blendthüre an, die mit Zugstangen bethätigt werden kann. Dort, wo Doppelstreuer in Anwend kommen, combinieren Schuckert & Cie. diese mit einem Verdunklu Apparate in der Weise, dass sie, wie schon erwähnt, in den dunklen R vor dem äußeren Streuer *F* (Fig. 59), Flügel eines jalousieartigen nalisierungs-Apparates setzen. Dieser Verdunklungs-Apparat hängt Federn am Projector-Gehäuse und können die Flügel zusammen mit einer Handhabe geöffnet oder geschlossen und damit dem Licht Austritt eröffnet oder verwehrt werden.

In provisorischer Weise kann man auch noch durch Überwe einer Decke über die vordere Glasscheibe oder durch das Vorha eines Holz- oder Papedeckels vor derselben, den Projector vollstä abdunkeln.

Ein solches Abdunkeln wird man meist auch dann vornehmen, man (insbesondere beim Dampfkesselbetriebe) das Licht während k Pausen des Betriebes nicht ins Vorfeld wirken lassen will.

Die Lichtkohlen.

Von diesen zur Lichtbogenbildung dienenden Mitteln gibt es verschiedene Arten, u. zw.:

a) je nach dem bei der Erzeugung der Lichtkohlen verwendeten Materiale, dann nach der Erzeugungsart und Ausstattung derselben;

b) nach der Größe, und

c) nach der Bestimmung der Lichtkohlen.

Im Nachfolgenden sollen nun diese vorstehenden, auf die Erreichung des möglichst entsprechenden Kohlenmateriales bezughabenden Momente etwas näher erörtert werden.

Zu *a*) Die Erzeugung der Lichtkohlen ist eine verschiedene, u. zw. je nachdem man Lichtkohlen für Schräglampen oder für Horizontallampen in Betracht zieht. Sie ist auch je nach dem Materiale, welches die betreffende Erzeugungsfirma gewählt hat, eine unterschiedliche. Im allgemeinen werden gegenwärtig nur sogenannte „Kunstkohlen" erzeugt, wo das für die Lichtkohlen verwendete Rohmaterial aus verschiedenen Bestandtheilen (Retortenkohle, Kienruß, Graphit) zusammengemengt wird, während bei den anfänglich gebrauchten Lichtkohlen nur reine Gaskohle verwendet worden ist.

Die Lichtkohlen können entweder mit vollem oder hohlem Querschnitte erzeugt werden.

Erstere Gattung nennt man „Homogenkohlen", während letztere „Dochtkohlen" genannt werden, da sie im Inneren mit einer Seele aus einer weichen Kohlenmasse ausgestattet werden. Homogenkohlen werden bei elektrischen Beleuchtungs-Apparaten selten, und nur bei kleinen Stromstärken angewendet; hingegen ist die Anwendung von Dochtkohlen, insbesonders bei größeren Stromstärken (von 30 Ampères aufwärts) fast allgemein geworden.

Im Nachfolgenden sei hinsichtlich der Art des Erzeugungsvorganges zur allgemeinen Orientirung, beispielsweise die Erzeugung der Lichtkohlen nach der Fabricationsweise der Firma Schmelzer & Cie. in Nürnberg kurz angedeutet, welche ein sehr gutes Lichtkohlen-Material für die Apparate von S. Schuckert & Cie. liefert.

Das Rohmaterial ist bei Schmelzer & Cie. in der Hauptsache sogenannter Retortengraphit, wie er bei der Bereitung von Steinkohlengas im Inneren der Retorten sich ansetzt. Dieser, oft bis 99% reinen Kohlenstoff enthaltende Graphit wird nach sorgfältiger Reinigung von allen fremden Bestandtheilen auf Läufermühlen zu möglichster Feinheit (mehlartigem Staube) vermahlen. Das so erhaltene Kohlenpulver gibt mit Russ und einem Bindemittel (Theer), in möglichst inniger Weise in

Mischtrommeln vermengt, die zur Lichtkohlen-Fabrication bereitet Masse, welche zunächst in feste Form gebracht wird, um die Kohlen theilchen von der anhaftenden Luft zu befreien.

Die geformte Masse kommt sodann in Presscylinder, um mi einem der Qualität der Kohle entsprechenden Druck, welcher zwische 1.000 und 1.500 Atmosphären variiert, in cylindrische oder viereckig Stücke gepresst zu werden.

Je nachdem nun Docht- oder Homogenkohlen erzeugt werde sollen, wird der Kohlenstift entweder aus einer Masse voll gepress oder bei ersteren, die Masse beim Ausgange aus dem Mundstücke d Presse, über einen Dorn geführt, wodurch das zur Aufnahme der See der Dochtkohlen dienende Loch entsteht. Die Kohlenstäbe werden sodan in gleichen Längen je nach Bedarf geschnitten und zu Bündeln g bunden. Diese Bündel, welche nunmehr gebrannt werden sollen, komm in die Mitte eines etwa 1*m* langen Thontiegels, wobei der Leerrau durch Kohlenpulver luftdicht abgeschlossen, die Tiegel aber selbst m einem Deckel bedeckt werden. Dergestalt in den Brennofen gebrac werden die Kohlenstäbe successive durch das über die Tiegel hinwe geführte Feuer von allen flüchtigen Stoffen befreit. Zu diesem Zwecke i die höchste Weißgluth von etwa 2.000° C. nothwendig, welche dur eine Gas-Regenerativfeuerung erzielt wird. Nach dem Brennen werd die Homogenkohlen nur noch zugespitzt, um zur Verwendung gelangen können. Die Dochtkohlen, welche mit einem durchgehenden Loch ve sehen sind, werden in ihrem Hohlraume mit Graphitpulver und ein Beimischung von kieseligen Stoffen (Wasserglas) ausgefüllt und sin nachdem sie getrocknet und zugespitzt worden, jetzt ebenfalls zu Gebrauche fertig.

(Es ist selbstverständlich, dass manchmal Kohlen noch ein- od zweimal, u. zw. des gleichmäßigen Brandes wegen, in den Ofen geste werden müssen.)

Schmelzer & Cie. verkupfern noch bei den stärkeren Lichtkohlen Scheinwerfer, den inneren Hohlraum der Dochtkohlen, behufs besse Stromleitung.

Die Dochtkohlen haben den Vortheil, dass infolge des mind dichteren und leichter brennbaren Dochtes, das Licht mehr fixi wird, als wie bei den Homogenkohlen. Der Lichtbogen zieht sich bei d Dochtkohlen stets mehr gegen den Docht, der Lichtbogen ist also m concentriert, während bei den Homogenkohlen der Lichtbogen, namentli bei nicht gleichmäßiger Dichte der Kohlen, auf der Mantelfläche s oft hin- und herwandert und hiedurch ein unruhiges Licht erzeugt (tan

Der Dochtquerschnitt der Lichtkohlen ist verschieden, u. zw. je nachdem man es mit Kohlen für Schräg- oder Horizontallampen zu thun hat; im ersteren Falle hat er einen kleinen Durchmesser (etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_6$ des ganzen Durchmessers der Lichtkohle), während im letzteren Falle derselbe größer (etwa $^1/_3$ des ganzen Durchmessers) ist. Der gute Zustand des Dochtes ist sehr maßgebend für ein gutes, ruhig brennendes Licht.

Um Lichtkohlen besser leitend zu machen und den Verbrauch der Kohlen an der Außenfläche gleichmäßiger zu gestalten, metallisiert (plattiert) man sie oft an ihren Oberflächen, u. zw. durch galvanische Niederschläge von Kupfer. Man nennt derartige Kohlenstäbe „gekupferte", zum Unterschiede von den nicht überzogenen, nackten oder graphitierten Lichtkohlen.

Man hat neuerer Zeit die äußere Metallisierung wieder fallen gelassen, da sie infolge erleichterter Wärmeabgabe der Lichtkohle den für die Lichtbildung erforderlichen Energie-Aufwand unnöthig vermehrt und den Licht-Effect nicht erhöht.

Zu *b*) Hinsichtlich der Dimensionen der Lichtkohlen ist zu bemerken, dass diese abhängig sind, u. zw.:

In der Länge, von dem Kohlenabbrande und von der Art der Lampen-Einrichtung, — in dem Querschnitte, von dem Lichtkohlen-Materiale und der Strombelastung. Der Abbrand der Lichtkohlen ist bei dem verschiedenen Lichtkohlen-Materiale ein verschiedener, da weiche und dünne Lichtkohlen immer schneller sich abnützen werden, als harte und dicke. Bei gleichen Querschnitts-Dimensionen der positiven und negativen Lichtkohle brennt die positive Kohle immer nahezu doppelt so schnell, wie die negative Kohle ab.

Ist für eine bestimmte Stromstärke ein Kohlenquerschnitt praktisch ermittelt worden, so wird die Länge der Lichtkohlen für das praktische Bedürfnis, nach Brennversuchen jeweilig festgesetzt. In dieser Hinsicht ist jedoch ein Unterschied zu machen zwischen den Lichtkohlen, welche für die Raumbeleuchtung dienen, und jenen zur Projections-Beleuchtung. Für den Lichtkohlen für die elektrischen Vorfeldbeleuchtungs-Apparate ist die Brenndauer einer Lichtkohle je nach dem Lichtkohlen-Material und nach der üblichen Länge der Lichtkohlen, welche durch die Lampen-, resp. Projector-Construction beeinflusst wird, dann nach der Stromstärke sehr verschieden und variiert zwischen drei bis sechs Stunden.

Schuckert & Cie. z. B. rechnen bei 80 Ampères Stromstärke durchschnittlich 2·5 bis 3*cm* Abbrand per Stunde für die positiven, bezw. negativen Lichtkohlen.

Bezüglich des richtigen Querschnittes der Lichtkohlen zeigt die Erfahrung nachstehendes:

Untersucht man die Licht-Emission des Bogenlichtes bei demselben Lichtkohlen-Materiale und bei gleicher Stromstärke und Spannung an den Kohlenstäben, so zeigt sich, dass die Licht-Emission mit der Strombelastung (d. i. mit der Anzahl Ampères pro mm^2 Kohlenquerschnitt) variiert.

Dies geht z. B. aus den beigefügten Emissions-Diagrammen, Tafel 4. Fig. 63 [1]), hervor, die bei Anwendung einer Stromstärke von 6·29 Ampères und einer nahezu constanten elektrischen Spannung von 43·2 bis 43·9 Volt. dann unter Zugrundelegung der in nachfolgender Tabelle angeführten Kohlenquerschnitte construiert worden sind.

Licht-Emissions-Diagramm	der $\frac{\text{negativen}}{\text{positiven}}$ Lichtkohle		Stromstärke in Ampères	Lichtbogen-spannung in Volt	Beanspruchung in Ampères pro mm^2 Querschnitt	Mittlere hemisphärische Licht-Intensität in Normalkerzen
	Querschnitt in mm^2	Durchmesser in mm				
I	$\frac{254}{115}$	$\frac{18}{12}$	6·29	43·94	0·0247	161
II	$\frac{194}{97}$	$\frac{16·1}{11}$	6·29	43·26	0·0324	189
III	$\frac{134}{67}$	$\frac{13·6}{9·2}$	6·29	43·7	0·0470	254
IV	$\frac{95}{46}$	$\frac{11}{7·7}$	6·29	43·5	0·0662	283
V	$\frac{40}{20}$	$\frac{7·12}{5·0}$	6·29	43·9	0·1838	471

Es zeigt sich hiebei, dass, je größer die Kohlenstärken bei ein gegebenen Stromstärke sind, desto kleiner die Licht-Emission und d mittleren hemisphärischen Licht-Intensitäten werden, was erklärlich i da zur größeren Beanspruchung stets der kleinere Querschnitt gehö Da die positiven Lichtkohlen im Abbrande umso spitzer werden, größer die Stromstärke gegenüber dem Kohlenquerschnitte wächst, werden bei dünneren Lichtkohlen mit höherer Strombelastung die einzeln Partikelchen in höhere Weißgluth versetzt als bei stärkeren Kohl und es kann bei sehr dünnen Kohlen vorkommen, dass nicht mehr d Kohlenende allein, sondern die Lichtkohle auf die ganze Länge erglü

[1]) Centralblatt für Elektrotechnik, IX. Band.

Smal soll die Strombelastung derart begrenzt sein, dass nur die reine erschnittsfläche des Kraterendes der positiven Lichtkohle erglüht.

Betrachtet man die zu obigen Versuchen zugehörigen Lichtkohlen-der, I bis V in Fig. 52, so sieht man, dass mit stärkeren Kohlen, e Glühzone (*a*) immer flacher wird, und dass bei großen Kohlen-erschnitten nicht mehr die ganze Querschnittsfläche, sondern nur ein eil derselben beansprucht, bezw. zum Erglühen gebracht wird. Mit nehmender Beanspruchung brennt die positive Kohle immer flacher d bei zu starken Kohlen wird gerade der, der Spitze der negativen ichtkohle gegenüber liegende Kern glühend werden.

Der Strom concentriert sich bei egalem Materiale gewissermaßen der Mitte, während der äußere Rand der Lichtkohle nicht zum Glühen kommt. Es findet ein „Hineinbrennen" des Lichtbogens statt.

Aus der Fig. 62 ist zu ersehen, dass, während die Oberflächen-bildung bei der positiven Kohle von der Strombelastung abhängt, die egative Lichtkohle stark durch die Bogenlänge beeinflusst wird. Die Figuren 6 und 62 zeigen, dass die negative Lichtkohle immer flacher wird, je höher die Spannung steigt.

Die Oberflächenbildung ist aber von großer Wichtigkeit für die esammte Lichtausstrahlung im elektrischen Lichtbogen, insbesondere ber dann, wenn man es mit Projections-Licht zu thun hat, — wo es ich darum handelt, möglichst viel Licht von den Kohlenspitzen zu rlangen.

Die günstigste Strombelastung ist aber außer durch den Quer-chnitt, auch durch das Lichtkohlen-Material stark beeinflusst.

Ein härteres Material mit geringerem elektrischen Leitungs-iderstande wird bei gleichem Licht- und elektrischem Effecte, stets leinere Querschnitts-Dimensionen zulassen, als ein weicheres Material, – was an den Kraterflächen leicht erkenntlich ist, wenn man gleich imensionierte Lichtkohlen verschiedener Härte comparativ versucht. an wird beim Vergleiche von Kohlen verschiedener Fabrikation und leichem Querschnitte finden, dass den elektrischen Bedingungen oft ganz ffallend verschiedene Resultate in Bezug auf die Licht-Intensität 5 bis 30% Variation) entsprechen.

Am zweckmäßigsten ist es, bei der großen Zahl der beeinflussenden mente, sich hinsichtlich entsprechender Auswahl, von Lichtkohlen ch eigene Brennversuche von der Güte der Lichtkohlen zu über-gen, wobei allerdings die jeder Firma eigenen Erfahrungsdaten mit runde zu legen sind. Die folgende Tabelle und das Diagramm, g. 70, enthalten als Beispiel, die Lichtkohlengattungen der Firma

Schmelzer & Cie. in Nürnberg, welche die anerkannt guten Lichtkohlen für die Schuckert'schen Scheinwerfer liefert.

Lichtkohlen für Horizontallampen.

Material von Schmelzer & Cie. in Nürnberg.

Bei einer Brennweite von	250mm				380mm				Lampenspannung in Volt	Lichtbogenlänge in mm	Anmerkung
Stromstärke in Ampères	positive Lichtkohle		negative		positive		negative				
	Durchmesser r mm	Länge in mm	r	Lg	r	Lg	r	Lg			
30	22	210	15·25	190	.	.	.	.	44	8·0	Die Brennweite von 250mm entspricht einem 60cm Glasparabol-Spiegel, jene von 380mm einem 90cm Spiegel.
40	22	210	15·25	190	.	.	.	.	45	8·33	
50	23	210	16	190	.	.	.	.	46	9·1	
60	23	210	16	190	.	.	.	.	47	10·1	
70	.	.	.	.	24	250	16·6	250	48·5	11·3	
75	.	.	.	.	24	250	16·6	250	49	12·1	
80	.	.	.	.	25	250	17·3	250	50	12·9	
90	.	.	.	.	26	250	18	250	51·5	14·2	
100	.	.	.	.	27·5	250	19	250	53	15·5	
110	.	.	.	.	30·3	250	21	250	54·3	16·6	

Als weiterer Anhaltspunkt für eine normale Lichtbogenbildung sind in den Figuren 64 bis 69, die Lichtbogenformen für Horizontallampen bei Anwendung einer Stromstärke von 70, 80, 90, 100, 11(und 120 Ampères gegeben, u. zw. wie sie sich auf dem Beobachtungsrohr eines 90cm Schuckert'schen Scheinwerfers projicieren [1]).

Schließlich wäre hinsichtlich des Leitungswiderstandes von Lichtkohlen noch zu erwähnen, dass dieser sehr oft von den Fabrikanten al Maßstab der Güte ihres Fabrikates benützt wird. Harte Kohlen habe immer ein größeres specifisches Leitungsvermögen oder einen kleinere Leitungswiderstand als weiche, bei sonst gleichen Umständen. Da sic nun aber die Leitungsfähigkeit mit dem Durchmesser verringern läss so braucht man für dieselbe Leitungsfähigkeit, wie bei weichen Kohlen stäben nur den Querschnitt der harten Lichtkohlen zu verringern.

Lichtkohlen verschiedener Provenienz und ungleichen Materiale durch Widerstandsmessungen vergleichen zu wollen, wie dies mehrfac

[1]) Aufnahme aus einem Versuche 1891. Musterformen.

ersucht worden, gibt keinen genauen Aufschluss über die Güte der Lichtkohlen untereinander.

Anforderungen für ein gutes Lichtkohlen-Material.

Gleichgiltig nun, welche Form und Größe die Lichtkohlen besitzen, so müssen sie namentlich für die Ausnützung in Licht-Projectoren folgenden Grundbedingungen entsprechen, u. zw.:

Gleichmäßige Kraterbildung, Erzielung eines ruhig brennenden Lichtes und nach Zulässigkeit, einen ökonomischen Verbrauch bei Lieferung größtmöglichster Licht-Intensität. Die richtige Bildung der Kraterfläche ist, wie früher erwähnt, von wesentlichem Einfluss, da die Lichtausnützung des Spiegels mit Verrückung des Lichtbogens aus dem Brennpunkte, wesentlich ungünstig wird. Deswegen sind auch Lichtkohlen, welche ein seitliches Ausbrennen oder ein schiefes Abbrennen gestatten, ferner solche, welche Klüfte und Risse zeigen, oder bei denen der Docht ganz oder theilweise fehlt und damit zu ungünstiger Kraterbildung Anlass gibt, immer als fehlerhaft zu bezeichnen. Maßgebend für eine gleichmäßige Kraterbildung ist aber nebst der Materialgüte noch die Stellung der Lichtkohlen zu einander. Bei axialer Stellung der Kohlen und richtiger Lichtbogenlänge ist der elektrische Lichtbogen viel leichter gleichmäßig brennend zu erhalten, als bei versetzten Kohlen, wo es nicht nur einiger Übung bedarf, um ein richtiges Einbrennen der Lichtkohlen mit Rücksicht auf die Stellung derselben zur Spiegelfläche herbeizuführen, sondern wo dieses auch wesentlich von der Kohlenqualität bedingt, ja manchmal gar nicht zu erreichen ist. Bei horizontal gestellten Lichtkohlen ist es infolge des durch die aufsteigenden Gase leicht bewirkten schiefen Abbrandes der positiven Lichtkohle, stets nothwendig, den Lichtbogen durch Anwendung eines Magnetisierungsringes (Fig. 26) zu centrieren, d. h. ihn mehr gegen die Mitte zu ziehen.

Gute Lichtkohlen wird man bei einiger Erfahrung oft schon an dem äußeren Beschau, insbesondere der Außen- und Bruchflächen, ferner an Klange beim Aufschlagen der Lichtkohlen (an einer Unterlage) erkennen, welcher Klang immer hell sein soll. Dies gilt natürlich mehr für nackte, als für platierte Lichtkohlen, die einen etwas dumpferen Ton geben.

Im Abbrande machen sich schlechte Lichtkohlen durch einen unruhigen, zischenden, oft tanzenden Lichtbogen bemerkbar. Hiedurch kommt bei dem Wandern der Glühpunkte, das Lichtbündel ebenfalls ein unruhiges, flackerndes Aussehen, was sehr störend wirkt.

Manchmal treten infolge Vorhandenseins fremder Beimengungen in den Kohlen (Silicate) Pilze, dann Hüte, Zäpfchen (z. B. letztere meist bei zu kurzem Lichtbogenhalter, wo ein Hineinbrennen der Horizontalkohle auftritt), ferner Loch- und Rissbildungen an der Mantelfläche von schlechten Lichtkohlen auf, die gleichfalls den Lichtbogenbetrieb ungünstig beeinflussen.

Sollen Lichtkohlen längere Zeit deponiert bleiben, so muss der Deponierung ein besonderes Augenmerk zugewendet werden, da Lichtkohlen bei Feuchtigkeit sehr stark leiden (verschimmeln) und oft ganz unbrauchbar werden. Es ist stets angezeigt, die Lichtkohlen möglichst lufttrocken und eventuell selbst bei Luftabschluss zu deponieren. Über eine gewisse, durch die Erfahrung bestimmte Zeit hinaus (2, 3 bis 5 Jahre), soll man sie nicht deponieren, da sonst leicht der Docht eintrocknet, rissig wird, oder ganz herausfällt.

Alle zuvor bemerkten Umstände machen sich aber noch mehr bei Lichtkohlen für hohe Stromstärken (100 bis 150 Ampères) als für kleinere geltend, für welche die Erzeugung der Lichtkohlen einerseits als auch der Erhalt des Lichtbogens anderseits, schon zu vielen Schwierigkeiten führt.

Neuerungen auf dem Gebiete der Tachymetrie.

Von

Wilhelm Wlaschütz,

k. und k. Hauptmann im Genistabe.

(Hiezu Tafel 9.)

I. Die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel [1]).

Anton Tichý, Ingenieur der österreichischen Staatsbahnen, hat seit Jahren eine führende Rolle in der Ausbildung der Tachymetrie übernommen; ganz uneingeschränkt gilt dies in Bezug auf die von ihm erdachte logarithmische Methode derselben; der Vervollkommnung und Vereinfachung dieser galt auch jene jahrelange Thätigkeit, welche mit der Veröffentlichung einer Broschüre unter dem oben genannten Titel einen sehr befriedigenden Abschluss gefunden hat. Die Fortschritte in der Construction geodätischer Instrumente, welche Tichý für Verwertung der logarithmischen Methode ausführen ließ, können größtentheils auch für die anderen Methoden der Tachymetrie angewendet werden.

Unter „Präcisions-Tachymetrie“ will Tichý eine Aufnahms-Methode verstanden wissen, welche, auf ein Dreiecksnetz vierter Ordnung basiert, bei Anwendung der optischen Distanzmessung von einem Standpunkte aus so hochgenaue Aufnahmen zerstreuter Detailpunkte liefert, wie sie nach einer anderen Methode — mit Rücksicht auf deren zu hohes Erfordernis an Zeit, Mühe und Kosten — in der Praxis nicht ausführbar sind.

Die Genauigkeit in der Ortsbestimmung eines Punktes wird hier nicht wie bisher gebräuchlich ausgedrückt. Sonst pflegt man zu sagen: Die Genauigkeit einer Distanzmessung z. B. beträgt $\frac{1}{\alpha}$ oder a ‰ der gemessenen Strecke; der absolute Wert des Fehlers ist hiebei außer Acht gelassen. Für die Aufgaben der Präcisions-Tachymetrie wird nun-

[1]) Vortrag, gehalten von Anton Tichý, in der Vollversammlung des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines; als Broschüre erschienen unter gleichem Titel in München, 1893; Verlag von A. Buchholz. Beide sind in den folgenden Zeilen auszugsweise und erläutert wiedergegeben.

mehr die Forderung gestellt: alle eingemessenen Punkte müssen im Raume, d. h. auf einen gemeinsamen Nullpunkt bezogen, mithin auch gegenseitig, auf $\pm x\,cm$ richtig bestimmt sein.

Diese Forderung bezieht sich also ebensowohl auf Punkte, die etwa $500m$ oder nur $50m$ vom Standpunkte entfernt sind, und hat in diesem Sinne für die Tachymetrie eine große Berechtigung; denn warum soll ein Punkt, der weiter entfernt ist vom Standpunkte als ein anderer, vielleicht um das Zehnfache ungenauer bestimmt sein dürfen, wenn beide Punkte gleiche Bedeutung besitzen, und nur der Zufall, dass der Standpunkt dem einen zehnmal näher ist als dem anderen, für die Hintansetzung in der Genauigkeit seiner Bestimmung maßgebend sein?

Der Grad der Genauigkeit wird dem Zwecke der Aufnahme entsprechend bestimmt. Für die Aufgaben der Präcisions-Tachymetrie nimmt Tichý eine Genauigkeit von $\pm 5cm$ an, d. h. jeder Detailpunkt muss innerhalb des Raumes einer um den wahren Punkt herum beschriebenen Kugel von $5cm$ Halbmesser genau bestimmt sein. Diese hohe Genauigkeit hat ihre Berechtigung in Fällen, wo es sich um Pläne handelt, welche für Wertbemessung von Gründen, oder Grundeinlösungen, für Abrechnung von Bauarbeiten u. dgl. eine Grundlage bieten sollen, die also schon sehr geringen Meinungsunterschieden von „Mein und Dein" genügen müssen. Mit den bisherigen Hilfsmitteln, besonders für das Auftragen der am Felde bestimmten Punkte auf das Zeichenblatt, konnte eine solche Genauigkeit schwer, und nur mit viel Zeit-, daher auch Geldverlust erreicht werden.

Ist der Grad der Genauigkeit für einen Fall angenommen worden, so kann leicht, mit Hilfe der bekannten Leistungsfähigkeit der für diese Aufnahme bestimmten Instrumente hinsichtlich der optischen Distanzmessung, sowie des Messens von Horizontal- und Verticalwinkeln, jene größte Entfernung errechnet werden, bis zu welcher die Aufnahme von Detailpunkten reichen darf, ohne dass der Fehler die angenommene Grenze überschreite. Je leistungsfähiger die Instrumente, desto größer wird, bei gleichbleibender Fehlergrenze, diese Entfernung, desto geringer daher die Anzahl der Standpunkte und damit der Verbrauch an Zeit und Geld.

Da ein tachymetrisches Verfahren zur Terrain-Aufnahme erst mit einer hinreichend raschen und genauen optischen Distanzmessung mit Erfolg durchführbar werden konnte, ist es begreiflich, dass die Hauptbestrebungen auf Verbesserung dieser gerichtet sind.

Die Mittel zur optischen Distanzmessung sind: die Latte, an ihrer Theilung die Ablesung erfolgt, und das Fernrohr mit der für die Bestimmung des Lattenabschnittes nothwendigen Einrichtung des Fadenkreuzes.

Die Latte betreffend, muss für Zwecke einer Präcisions-Tachymetrie in erster Linie, dann aber auch für alle anderen Aufnahmszwecke, der Grundsatz aufgestellt werden, dass dieselbe ein Instrument und kein untergeordnetes Werkzeug ist, und wie andere geodätische Instrumente gewissen Voraussetzungen genügen muss, um zur Messung verwendet zu werden. Für die optische Distanzmessung sind diese Bedingungen: 1. vollkommene Geradheit der Theilung und eine hinreichende Genauigkeit derselben; dieser Voraussetzung muss ja jeder Maßstab genügen, und ein solcher ist im weitern Sinne die Latte. 2. Die Latte muss im Augenblicke der Ablesung vertical stehen; dies gilt für den gewöhnlichen Fall beim optischen Distanzmessen; im anderen, seltener angewendeten, soll die Latte senkrecht zur Visur stehen.

Um diesen Forderungen entsprechen zu können, lässt Tichý seine Latte aus gespaltenem Fichtenholze anfertigen, welches vorher in Leinöl gesotten wurde, und überzieht die fertige Latte mit einem wetterbeständigen Lacke. Hiedurch soll dem schädlichen Einflusse von Temperatur-Änderungen und hauptsächlich der bisher wenig beachteten, aber ziemlich bedeutenden Einwirkung des wechselnden Feuchtigkeitsgehaltes der Luft auf die Theilungslänge und auf die Geradheit der Latte vorgebeugt werden. Als äußerste Grenze einer vortheilhaften Länge der Latte werden 3·00*m* angenommen. Um genügend fest und nicht biegsam, dabei möglichst leicht zu sein, ist der Querschnitt der Latte ⌋⌊-förmig, dabei von unten nach oben abnehmend; die Latte ist aus 6 bis 8*mm* starken, ungetheilten Brettchen zusammengesetzt; vom Fußpunkte bis auf 5/12 ihrer Länge ist das Profil durch diagonal gestellte Brettchen △-förmig geschlossen. Das Gewicht einer solchen Latte beträgt 7·3*kg*. Die Theilung der Latte ist auf Celluloid mit einer solchen Genauigkeit aufgetragen, dass die einzelnen Marken sowohl untereinander als auch auf einen gemeinsamen Nullpunkt bezogen auf ± 0·1*mm* richtig angebracht sind.

Um die Verticalstellung der Latte verbürgen zu können, ist das Halten der Latte mit freier Hand, ohne einen Behelf an der Latte zu besitzen, um ihre Abweichung von der Lothrechten beurtheilen und rectificieren zu können, vollständig ausgeschlossen. Tichý bringt an seiner Latte Kreuzlibellen an, welche eine Abweichung von der Verticalen bis zu ± 0·04° (2^{I} 34^{II}) anzeigen, und versieht die Latte mit einem

Paare stativfußähnlicher Stützstreben, vermöge welcher die Latte, di also auf drei Punkten aufruht, vertical gestellt, und beliebig lang vollkommen ruhig in der Verticalstellung erhalten werden kann. Di Stützstreben sind in $^{7}/_{12}$ der Höhe von unten mit Charnieren an de Latte angebracht, was noch immer eine günstige, möglichst tiefe Lag des Schwerpunktes zulässt; beim Verpacken der Latte werden die Füß nach oben geschlagen und in die, durch die rechtwinklig zusammen stehenden Brettchen gebildeten Räume versorgt. Tafel 9, Fig. 1.

Um das Vertical-Stellen noch zu erleichtern, wurden zuletzt di Stützstreben aus zwei Theilen bestehend angefertigt; der obere The ist an der Latte drehbar befestigt und ist in einer Nuth des untere Theiles (oder telescop-ähnlich) verschiebbar. Mit einer Druckschraub erfolgt das Feststellen beider Theile.

Das freihändige Halten der Latte für optische Distanzmessur ist schon oft und von autoritativer [1]) Seite verurtheilt worden; es kan demnach eine eingehende Besprechung dieses Übelstandes hier entfalle Doch soll derselbe durch ein Beispiel vor Augen geführt werden.

Auf Grund der bekannten Formel für die optische Distanzmessur im Sinne Reichenbachs hat Tichý unter Voraussetzung ein Constante $C = 100$ eine Tabelle gerechnet, in welcher die Fehler f die Distanz- und Höhenbestimmung bei gegebener Neigung der Vis enthalten sind, welche durch eine Abweichung der Latte aus der ve ticalen Stellung entstehen. Die Horizontaldistanz sei $D = 100m$; d Neigung der Visur 10°; die ganze Lattenlänge $3{\cdot}00m$; die Neigung d Latte gegen die Verticale 1°. Die oben erwähnte Tabelle ergibt f Fehler in der Distanzmessung bei diesen Annahmen:

bei einwärts geneigter Latte	für eine Höhenvisur	. . .	+ 0·6
„ auswärts „ „		. . .	− 0·7
„ einwärts „ „	für eine Tiefenvisur	. . .	− 0·6
„ auswärts „ „		. . .	+ 0·5

Da dieser Fehler der jeweiligen Entfernung nahezu direct propo tioniert ist, so beträgt derselbe bei $400m$ Entfernung, bis zu welch die Ausnützung der üblichen $4{\cdot}00m$ langen Nivellierlatten reichen ka im besten Falle $2{\cdot}12m$, im schlimmsten Falle $2{\cdot}80m$.

Für die Präcisions-Tachymetrie wurde der größte Fehler v $\pm$ $5cm$ angegeben. Wenn die Latte Tichýs was oben gesagt wurde leis

[1]) Professor A. Schell hat (in einem Aufsatze in der Zeitschrift des Ös reichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines) bereits 1880 den Einfluss der Lat schwenkung auf die Resultate der Distanzmessung besprochen und mathemat dargethan, dass eine Neigung der Latte um $^{1}/_{2}$° schon beachtenswerte Fehler erze

dieselbe also mit Hilfe der Stützstreben und Kreuzlibellen nur 2'04' von der Lothrechten abweichend aufgestellt werden [1]), so betragen nach derselben Tabelle die Fehler der Horizontal-Distanzen, in derselben Reihenfolge: + 0·03, — 0·03, — 0·02, + 0·02*m* bei unveränderten Annahmen, bleiben also noch innerhalb der geforderten Grenzen.

Erst eine solche Latte, die allen vorgesagten Bedingungen entspricht, kann als würdig erachtet werden, dass ein gutes, starkes Fernrohr zur optischen Distanzmessung an ihr verwendet wird. Eine solche kostbare Latte muss geschont werden; hiezu wird sie aus zwei symmetrischen Längenhälften erzeugt, die durch mehrere Charniere verbunden sind. Die beiden Theile können nun zusammengeklappt werden, wodurch die Theilung, die innen liegt, allen äußeren mechanischen Einflüssen entzogen bleibt.

Der zweite Apparat für die optische Distanzmessung ist das Fernrohr. Die Fortschritte der Optik in der letzten Zeit, insbesondere die Herstellung der vorzüglichen Objective von Steinheil in München, ermöglichen die Construction von kurzen Fernrohren mit großer optischer Leistungsfähigkeit. So ergibt ein Steinheil'sches, dreifaches Objectiv von 41*mm* freier Öffnung bei 24*cm* Brennweite mit einem achromatischen Oculare von 8*mm* (äquivalenter) Brennweite eine 30fache Vergrößerung bei einer Fernrohrlänge von 27 bis 28*cm*, wodurch die Gesammtconstruction eines theodolithartig gebauten Instrumentes genügend compendiös ausfällt. Die genannte Linsen-Combination wendet Tichý bei seinem Normalen, d. h. einfachen Tachymeter an.

Die Vergrößerung des Fernrohres, und die Fadendicke des Fadenkreuzes spielen bei der optischen Distanzmessung, insbesondere für die Zehntelschätzung im kleinsten Theilungs-Intervalle der Latte eine wichtige Rolle. So ist der optische Einstellungsfehler von Stampfer mit $15^{II} : v$ angegeben), unmittelbar von der Vergrößerung

[1]) Tichý ist hievon überzeugt. In Frankreich gebraucht man die Latte zum Distanzmessen im Stative, mit Hilfsmitteln zur Horizontalstellung derselben, da die Latte horizontal liegt, und die distanzmessenden Fäden im Fadennetze des Fernrohres vertical gespannt sind. Bei dieser Einrichtung befindet sich nun die Latte in einem misslichen Verhältnisse zur Visur, das bei uns nie einem Vertrauen begegnete: sie muss nämlich auf der Visur senkrecht stehen, wenn auch in einer horizontalen (oder in einer zum Horizont einfach geneigten) Ebene. Hoffentlich bringt die nächste Zeit eine Lattenconstruction, bei welcher die Latte aufrecht, in ihrer Längsrichtung verbleiblich, in einem Stative mit Kopfplatte steht. Letztere könnte mit Stellschrauben nach den Anzeigen von Kreuzlibellen horizontal gestellt werden, wonach dann mit ihr verbundene Latte vertical stünde.

abhängig; von diesem hängt auch die Genauigkeit der Distanzmessu ab, oder besser gesagt, vom Verhältnisse dieses zum mikrometrisch Winkel (gebildet von den beiden distanzmessenden Fäden, und de optischen Mittelpunkte des Objectivs).

Um Zehntel im Latten-Theilungs-Intervalle bequem und sich abschätzen zu können, muss ein solches Intervall im optischen Bil 20 bis 25 Fadendicken groß erscheinen. Latten mit constantem Theilung Intervalle können dieser Forderung nur bei bestimmten Entfernung vom Instrumente entsprechen; auf kurze Distanzen erscheint das Interv größer als nothwendig, auf weitere zu klein, da die Größe des Bild mit der Entfernung abnimmt. Diese Einsicht führte Tichý eigentli zu seiner logarithmischen Distanzmess-Methode. Hiezu ist die Theilu der logarithmischen Latte nach Intervallen angeordnet, welche de zehnten Theile der zu den Logarithmen 0·01, 0·02 u. s. w. gehörig Zahlen entsprechen und im Metermaße von einem Nullpunkte d Theilung an aufgetragen sind. Bei einer Entfernung der distanzmessend Fäden, welche einem mikrometrischen Winkel von 2062·65^{II}, also ei Constanten $C = 100$ entspricht, stellt sich heraus, dass, wenn der ei Faden auf die Nullmarke der logarithmischen Theilung eingestellt wi der zweite Faden in einem Intervalle steht, dessen Größe der jeweilig Entfernung direct propotioniert ist; oder anders gesagt: der Gesich winkel, unter welchem sich das vom zweiten Faden getroffene Int valle darstellt, ist ein constanter, u. zw. gleich 46·95^{II} [1]). Hieraus fol dass das Verhältnis zwischen Fadendicke und Größe des Interval im Bilde immer gleich bleibt. Dieser Umstand ist einer deutlich Zehntelschätzung sehr günstig und wurde von Tichý für die E führung einer einfachen mikrometrischen Einrichtung ausgenützt, mitt welcher Zehntel an der Lattentheilung direct gemessen und e

---

[1]) Es seien: O der Nullpunkt der logarithmischen Latte; m und n zwei einanderfolgende Theilungspunkte derselben; $0m = L$ das Latten-Intervall für Horizontaldistanz D; $\sphericalangle 0An = \alpha$ der distanzmessende Winkel, für $C = 100$ von Größe 2062·65^{II}; β der Gesichtswinkel, der zwei aufeinander folgenden Latten-Theilu punkten entspricht, wenn der obere Faden auf 0 eingestellt ist. Nach der Erklär des Theilungsprincipes der logarithmischen Latte muss n mit log L, daher m log L — 0·01 bezeichnet sein; setzt man $mn = i$, so ist:

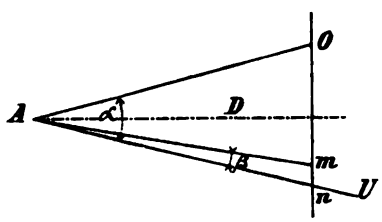
$\log L - \log (L - i) = 0{\cdot}01$; oder $\log \frac{L}{L-i} = 0{\cdot}01 = \log 1{\cdot}023293$;

oder $\frac{L}{L-i} = 1{\cdot}023293$ und daraus $i = 0{\cdot}022763\, L$

oder $L = 43{\cdot}9315\, i$; $\frac{L}{i} = 43{\cdot}9315$.

Intervall geschätzt werden. Man erzielt hiemit die Angabe der Distanz in Form des vierstelligen, gemeinen Logarithmus, wie bei Anwendung des Ocular-Filar-Schrauben-Mikrometers [1]).

An Stelle des Fadenkreuzes ist ein ganzes System von Fäden gesetzt, welches, vorläufig zur Erklärung des Principes, der Fig. 2 entsprechen soll, welche das Gesichtsfeld eines astronomischen Fernrohres von 30facher Vergrößerung darstellt. Man erkennt 3 zarte und 2 dicke Fäden: ad ist horizontal; auf diesem senkrecht stehend, bilden 11 Parallelfäden 10 gleiche Intervalle; die Entfernung ad ist gleich dem hundertsten Theile der Brennweite des Fernrohr-Objectivs. Der Faden ad bildet mit dem mittleren, dünnen Verticalfaden das zur Messung von Horizontal- und Verticalwinkeln bestimmte Fadenkreuz. Der 13. Faden bc ist nicht parallel, sondern geneigt zum Faden ad gezogen, u. zw. derart, dass derselbe den Bedingungen entspricht: $ab = ad$, $cd = ab - \frac{ab}{43{\cdot}9315}$. Daraus gerechnet, ergiebt sich die Neigung des schiefen Fadens mit $1^{\circ}\,18^{\prime}\,16^{\prime\prime}$. Der Wert 43·9315 ist bereits früher abgeleitet worden und kann folgend erklärt werden: Wird, bei einem mikrometrischen Winkel gleich $2062{\cdot}55^{\prime\prime}$, entsprechend $f = 100$, der obere Faden auf die Nullmarke der logarithmischen Theilung eingestellt, so trifft der untere Faden auf ein Latten-Theilungsintervall, welches den 43·9315. Theil des ganzen Lattenabschnittes darstellt [2]). Wird das ganze Fadennetz aus Fig. 2 auf die verticale



[1]) Wegen der Kleinheit der Winkel α und β kann man setzen

$$\beta = 0{\cdot}022763\ \alpha = 46{\cdot}95^{\prime\prime};$$

dann wurde vorausgesetzt

$$\beta : \alpha = i : L.$$

Diese Verhältnisse entsprechen einer horizontalen Visur; β ist allgemein vom Neigungswinkel der Visur abhängig; doch ist die Änderung (für 45° Neigung ergibt sich ihr Maximum mit $0{\cdot}46^{\prime\prime}$) für alle in der Praxis vorkommenden Fälle so gering, dass man immer $\beta = \text{const.} = 46{\cdot}95^{\prime\prime}$ annehmen kann.

[1]) Näheres über die logarithmische Distanzmess-Methode siehe: „Die Methoden der Tachymetrie“ von A. Schell, k. k. Professor, 1883; und „Logarithmisch-tachymetrische Tafeln für den Gebrauch der logarithmischen Tachymeter“ von G. Starke, beide im Verlage von L. W. Seidel und Sohn, Wien.

[2]) An der Hand einer Logarithmentafel kann man sich leicht davon überzeugen, z. B.:

$$\left.\begin{aligned} \log N &= 0{\cdot}45;\ N = 2{\cdot}8183881 \\ \log N_1 &= 0{\cdot}46;\ N_1 = 2{\cdot}8840313 \end{aligned}\right\} \text{diff.} = 0{\cdot}0656482; \text{ und}$$

$$2{\cdot}8840313 : 0{\cdot}0656482 = 43{\cdot}9316\ldots;$$

der Quotient ist, bei nur siebenstelligen Logarithmen, in der 4. Decimalstelle ungenau.

Halbierungslinie der Lattentheilung eingestellt, so muss, wenn der Faden cd mit derselben sich deckt, der Lattenabschnitt genau um eine logarithmische Einheit der zweiten Decimalstelle kürzer sich ergeben, als wenn der Faden ab die Lattenhalbierungslinie trifft.

Thatsächlich ist bei den Instrumenten, welche Tichý, wie alle anderen für Präcisions-Tachymetrie bestimmten, von der Firma Albert Ott in Kempten (Bayern) anfertigen lässt, die oben beschriebene Einrichtung nicht mit wirklichen Spinnefäden ausgeführt, sondern nach Fig. 3 auf einem geeigneten Planglase eingeritzt, nachdem zahlreiche Versuche dargethan haben, dass Glas-Mikrometer in Bezug auf Feinheit und Reinheit des Striches vollkommen befriedigen. Die in Fig. 3 ersichtliche parallele Fortsetzung des oberen Fadens rechts dient zum Distanzmessen nach Reichenbach mit constanten Lattentheilungs-Intervallen.

Die logarithmische Lattentheilung für das beschriebene Glas-Mikrometer zeigt Fig. 4. Die Intervalle sind schief begrenzt; die Neigung der begrenzenden Geraden beträgt, wie beim Faden bc, $1^{\circ}\,18^{\prime}$ (rund) gegen die Horizontale. Die einzelnen Marken sind mit Bezug auf die verticale Halbierungslinie der Latte gegeneinander verstellt, abwechselnd schwarz und weiß voll angestrichen [1]). Jeder Theilungsstrich ist mit den beiden zugehörigen zwei Ziffern der 1. und 2. Decimalstelle des Logarithmus versehen. Die Kennziffer des Logarithmus ist ausgelassen, da ein Irrthum diesbezüglich nicht leicht eintreten kann.

Zum Ablesen an der Latte wird der Horizontalfaden ad auf die Nullmarke, der äußerste linke Verticalfaden ab auf die Latten-Halbierungslinie eingestellt; der schiefe Faden bc wird nun zwischen zwei Strichen der Theilung, der directen Distanz entsprechend, zu liegen kommen, Fig. 5. Mit Hilfe der äußeren Einstellschraube der Alhidade am Horizontalkreise wird jetzt das Fernrohr und mit ihm das Liniensystem verschoben, bis der schiefe Faden bc die nächste innere Marke genau deckt, was ja innerhalb der Ausdehnung bc stattfinden muss. Hiebei bleibt, ein genau horizontal gestelltes Instrument vorausgesetzt, der Horizontalfaden ad auf der Nullmarke eingestellt. Nun wird log D abgelesen: die beiden Zahlen, die der schiefe Faden schneidet, sind die 1. und 2. Decimalstelle; die Anzahl der ganzen Intervalle gezählt an den parallelen Verticalfäden, um welche ab links verschoben

[1]) Tichy hält diese Lattentheilung für besser, als jene mit dreieckigen Marken. Man pointiert viel genauer, wenn der Faden an der Grenze dieser Intervalle zwischen schwarz und weiß sozusagen zum Verschwinden gebracht wird, als durch Halbieren des Dreieckes, bezw. des Winkels an der Spitze desselben. Jedenfalls verlangt erstere Einrichtung feinere Fäden als letztere.

wie, Fig. 6, gibt die dritte Decimalstelle; die 4. wird nach Zehntel schätzt in jenem Theile des von der Latten-Halbierungslinie durch-enden Intervalles, welcher von dieser links steht; in Fig. 6, welche e Fig. 5 verzerrt gezeichnet ist, wäre die Ablesung beispielsweise ·4254.

Diese ebenso einfache als sinnreiche Einrichtung nennt Tichý: „optischer Messkeil", weil das Princip dem geodätischen Messkeil verwandt ist. Hiedurch entfällt die bisherige Anwendung des Ocular-Mikrometers für die Ablesung von $\log D$ gänzlich. Die Genauigkeit sehr fördernd ist der Umstand, dass bei Anwendung des optischen Messkeiles das Fernrohr selbst nicht berührt wird; die genaue Einstellung des Fadens an der Nullmarke kann also eher gewährleistet sein, als bei Handhabung des Schrauben-Mikrometers, der am Ende des Fernrohres beim Oculare angebracht ist.

Tichý thut hiezu noch ein Übriges. Selbst die unvermittelte Übertragung der Schraubenbewegung auf die Verticalachse ist ihm zu grob. Wie die Fig. 7 ersehen lässt, welche Tichýs normalen Tachymeter darstellt, ist abweichend von den bekannten Constructionen, der von der Alhidade ausgehende Klemmarm aus drei Gliedern zusammengesetzt und dadurch selbst in der Verticalebene gelenkig; eine gröbere Bewegung der Einstellschraube kann sich bei dieser Einrichtung nicht bis zur Verticalachse fortpflanzen, sondern wird an dem gegliederten Systeme gemildert.

Das vorbesprochene Glas-Mikrometer ist natürlich in der Bildebene des Fernrohres eingesetzt; eine Rectification desselben ist nur bezüglich der verticalen Stellung des Verticalfadens eingerichtet. Die Correctur des Collimationsfehlers ist, ähnlich wie beim Tachymeter von Starke (mit dem anallatischen Fernrohre), ins Objectiv verlegt. Das Corrigieren nach auf- oder abwärts, bezüglich des Horizontalfadens, ist unbehrlich, weil die mit dem Fernrohre fest verbundene Doppellibelle in ihrer Lage zur optischen Achse corrigiert werden kann. Das Hauptklemmkreuz ist übrigens schon vom Mechaniker mit Rücksicht auf den Ocular-Auszug genau genug centriert.

Dass mit den oben beschriebenen Hilfsmitteln die optische Distanzmessung thatsächlich mit ungewöhnlicher Genauigkeit sich ergibt, beweisen am besten Tichýs Arbeiten selbst, wobei allerdings zugegeben werd, dass derselbe ein sehr geübter und gewissenhafter Beobachter ist. Bei der Aufnahme des Terrains für die Wiener Stadtbahn, Gürtellinie, welche Tichý durchgeführt hat, kommen geschlossene Polygonzüge vor, die Standpunkte verbindend, mit durchschnittlichen Seitenlängen von 100 bis 150*m* (größte 315*m*) 5 bis 9 Seiten enthaltend, in welchen

die Seiten nur optisch nach der logarithmischen Methode, allerdings wiederholt gemessen wurden. In der Berechnung der Coordinaten dieser Standpunkte, aus Seiten und Winkeln des Polygons, kommen alle Fehler schließlich in den positiven und negativen Summen der Coordinaten-Differenzen zum Vorscheine, indem diese nicht, wie theoretisch richtig, einander numerisch gleich errechnet werden. Aus der Größe der Unterschiede lässt sich aber auf Fehler schließen; hiezu sollen einige, einem Manuale Tichýs entnommene, grelle Fälle angegeben werden.

Anzahl	Längen-summe in m	Summe der Coordinaten-Differenzen in m				Fehler gleich dem halben Unterschiede, in m, bei	
der Polygonseiten		$+\Delta x$	$-\Delta x$	$+\Delta y$	$-\Delta y$	Δx	Δy
9	1086·73	261·46	261·38	437·28	437·26	± 0·04	± 0·01
8	1359·04	317·24	317·23	549·07	549·06	± 0·005	± 0·005
7	1080·88	514·24	514·36	146·95	146·93	± 0·06	± 0·01
5	716·93	308·84	308·82	148·46	148·41	± 0·01	± 0·025

Diese Zahlen sprechen für sich ohneweiters.

Die Genauigkeit der optischen Distanzmessung muss auch bei de Berechnung der Höhen-Differenzen, auf Grund von Horizontal-Entfernun und Höhenwinkel, sich ausdrücken, wenn man die so errechneten Höhe coten vergleicht mit jenen, die man auf dem Wege eines Präcision Nivellements erhält. Hiezu mögen die nachstehenden Beispiele a Tichýs Arbeiten angeführt werden, wobei bemerkt wird, dass d Horizontal-Distanzen optisch, aber nach der logarithmischen Metho die Höhenwinkel an einem Index allein bis auf 0·005° genau abg lesen wurden.

Punkt	Höhencote in m		Unter-schied in m	Punkt	Höhencote in m		Unter-schied in m
	tachymetrisch	nivelliert			tachymetrisch	nivelliert	
A'	196·966	196·965	+ 0·001	C	195·150	195·155	— 0·0
B'	195·557	195·570	— 0·013	D'	190·263	190·271	— 0·0
B	196·736	196·740	— 0·004	D	190·880	190·876	+ 0·0
C'	192·360	192·366	— 0·006	E'	187·845	187·857	— 0·0

Diese Angaben lassen übrigens auch einen Schluss auf die V lässlichkeit der logarithmischen Methode überhaupt zu.

Die Winkelmessung geschieht für Horizontal- und Verticalwinkel an gleich getheilten Kreisen (bezw. nur Viertelkreis für Höhenwinkel) mit derselben Einrichtung des Nonius. Tichý ist ein großer Freund des Decimalsystems bei der Theilung des Kreises, kann sich aber nicht von der herrschenden Gewohnheit [1]) ausschließen, den ganzen Kreis in 360° zu theilen, und muss sich darauf beschränken, die Unterabtheilungen des Grades in Zehntel und Hundertel bei seinen Instrumenten durchzuführen.

Der Horizontalkreis ist mit durchaus gleich langen Strichen, auf einer schwach geneigten Kegelfläche am äußeren Rande getheilt; letzteres wegen der bequemen Kopfhaltung beim Ablesen. Jeder dritte Gradstrich ist beziffert. Da das Ablese-Mikroskop nahezu 5° der Kreistheilung in seinem Gesichtsfelde umfasst, ist ein Zweifel beim Ablesen ausgeschlossen.

Ein in der Bildebene des Ablese-Mikroskops eingeschaltetes Planglas trägt ein System von parallelen Geraden, welches die Fig. 8, ein in natürlicher Größe gezeichnetes Bild, das sich beim Einblicke ins Mikroskop darstellt, ersehen lässt. Die 5 starken Striche stellen die am Limbus befindliche Gradtheilung vor; der schwache, durchgehende Strich ist der Nullstrich im Ablese-Mikroskop; die nächst ihm links sichtbaren 10, in zwei Gruppen zu 5 angeordneten, parallelen Striche theilen ein Grad-Intervall in 10 gleiche Theile, sind also zusammen (im Bilde) gleich breit wie ein ganzes Grad-Intervall. Man liest ab: Zunächst des Nullstriches links den ersten Limbusstrich und erhält die ganzen Grade; vom Nullstrich links bis zu diesem Limbusstrich die Zehntel-Grade an der Anzahl der ganzen Unterabtheilungs-Intervalle; endlich werden die Hundertel-Grade in dem vom Limbusstriche durchsetzten Intervalle bis zu diesem geschätzt; in der Fig. 8 wäre also abzulesen: 155·66° (0·01° = 36″). Das Intervall am Glas-Mikrometer des Ablese-Mikroskopes ist in Wirklichkeit 0·25*mm*, im Bilde nahezu 2·00*mm* breit.

Das Ablese-Mikroskop fungiert also geradezu als Alhidade; zum Winkel-Ablesen ist sowohl am Horizontal-, wie auch am Verticalkreise ein Mikroskop angebracht; eine zweite, diametral gegenüber befindliche Ablesung hält Tichý, wohl auf Grund der sorgfältig ausgeführten Centrierung der Drehungsachsen und der vorzüglich hergestellten Theilung, für unnöthig. Als Beispiel für die Richtigkeit dieser

[1]) In Frankreich werden viele Instrumente mit der Theilung des Kreises in 400° hergestellt. Siehe hierüber: Goulier, „*Etudes théoriques et pratiques sur les instruments topométriques et en particulier sur la tachéometrie*“, Paris 1892.

Anschauung mögen die Winkel-Summen angegeben werden, welche in den vorher angeführten Polygonzügen Tichý's bei Ablesung an einem solchen Indexe sich ergaben. In der dortigen Reihenfolge betragen die Winkel-Summen: 1259·970° (1260°); 1080·025° (1080°); 899·980° (900°); 539·985° (540°).

In Fällen, wo die Genauigkeit von 0·01° nicht hinreicht (Tichý liest übrigens mit dem genannten Ablese-Mikroskope 0·005° ab), steht das Repetitions-Verfahren zur Messung von Horizontalwinkeln zur Verfügung, weil das Instrument mit Doppelachse ausgestattet ist. Bei den von Tichý construierten Theodolithen sind aber zwei Schrauben-Mikroskope diametral gegenüber angebracht, wodurch Winkelangaben bis zu 0·001° (3·6^{II}) möglich sind.

Letztere verdienen eine besondere Erwähnung wegen ihrer, von der gewöhnlichen abweichenden Einrichtung. Vorerst sind sie mit demselben Glas-Mikrometer ausgestattet, das schon beschrieben wurde und die Ablesung von 0·01° ohneweiters zulässt. Das Planglas mit der Theilung ist aber in einem Schlitten gefasst, welcher durch ein Mikrometer-Schraube von 0·30*mm* Ganghöhe parallel verschoben werden kann. Durch passend angebrachte Contacte wird jedoch die Schrauben-Umdrehung auf genau $^5/_6$ eines Schraubenganges beschränkt, so dass die seitliche Verschiebung des Schlittens $\frac{5 . 0{\cdot}30}{6} = 0{\cdot}25mm$ beträgt also genau 0·1° entspricht, weil, wie schon erwähnt, das Zehntel-Intervalle am Planglase 0·25*mm* groß ist. Die Trommel der Mikrometer-Schraube ist in jenem außerhalb der Contacte fallenden $^1/_6$ des Umfanges ungetheilt; die anderen $^5/_6$ sind in 50 gleiche Partes getheilt es entspricht also 1 Pars $= \frac{0{\cdot}1^\circ}{50} = 0{\cdot}002^\circ$. Demnach gibt die Ablesung an der Trommel nur den halben Zahlenwert der wirklichen Anzahl von Hundertel- und Tausendtel-Graden.

Das Ablesen an diesen Schrauben-Mikroskopen erfolgt ähnlich wie bei den sonst üblichen. Im Mikroskop I werden vorerst ganze und Zehntel-Grade direct gelesen; hierauf bringt man mit der Mikrometer-Schraube den unmittelbar rechts neben dem Limbus-Gradstriche sichtbaren Strich des Mikrometers mit ersterem zur Deckung, liest die Partes an der Trommel ab und schreibt das Resultat auf. Im Mikroskop II wird ebenso verfahren; man liest aber nur die Partes an der Trommel ab und schreibt dieses Resultat unter das erste. Die Addition beider ergibt die fertige Angabe des Winkels mit 3 Decimalstellen, da die

schriebene Einrichtung das Ausrechnen des Mittels aus den 2 Ablesungen erspart. Für den Fall in Fig. 8 wäre z. B.:

Mikroskop I		155·633
Mikroskop II	+	29
Summe		155·662°

die fertige Winkel-Angabe.

Diese Art der Ablesung, nämlich mit einem Indexstriche und der Zehntelschätzung im Intervalle, ist sehr bequem; es entfallen die Nonien und mit denselben alle jene Fehler, welche besonders bei weitergehender Untertheilung, also bei langen Nonien, wegen der Unsicherheit in der Beobachtung entstehen, wo ein Theilstrich des Nonius mit einem des Limbus genau übereinstimmt.

Der Verticalkreis, dem Horizontalkreise gleich getheilt, enthält für die logarithmische Methode der optischen Distanzmessung noch eine kleine Theilung zum Ablesen der Anzahl logarithmischer Einheiten der 4. Decimalstelle, welche vom Latten-Abschnitte abzuziehen sind, um als Resultat den Logarithmus der Horizontaldistanz zu erhalten.

Eine von Tichý sehr bevorzugte Einführung betrifft die Verwendung von Doppel-Libellen, auch unter den Namen „Reversions-Libellen" bekannt, deren Glasrohr diametral gegenüber liegende zwei Schliffe besitzt, und an diesen Stellen auch die zugehörigen Theilungen trägt, welche so angeordnet sein müssen, dass die an die beiden Marken der Doppel-Libelle gelegt gedachten Tangenten einander parallel sind.

Eine solche Doppel-Libelle, mit dem Fernrohre fest verbunden, Fig. 7, aber gegen dieses und für sich corrigierbar, ist statt der, bei Universal-Nivellier-Instrumenten sonst üblichen, einfachen Aufsatz-(Reiter-) Libelle verwendet. Hiedurch vereinfacht und verkürzt sich das Horizontalstellen und Rectificieren der optischen Achse des durchschlagbaren Fernrohres (für ein umlegbares ist die Aufsatz-Libelle besser geeignet), abgesehen davon, dass man vor der Gefahr geschützt ist, die Libelle aus Versehen beim Durchschlagen wegzuschleudern und zu zerbrechen.

Eine zweite solche Doppel-Libelle ist mit der Horizontalachse des Fernrohres fest verbunden, aber ebenfalls für sich und gegen jenes corrigierbar. In dieser Anordnung kann sie nicht nur zum Nivellement, bezw. Rectificieren der Horizontalachse, sondern auch zum Horizontalstellen des Limbus verwendet werden, wodurch die beiden

Kreuz-Libellen an letzterem entfallen [1]). Allerdings muss für das Horizontalstellen des Limbus das Fernrohr selbst nahezu horizontal sein, damit die Blase der Libelle in der Längenmitte des Ausschnittes bleibe.

Die dritte, am Instrumente vorhandene Libelle, an der Alhidade des Vertikalkreises, ist naturgemäß eine einfache.

Die bisher beschriebenen Einrichtungen mögen genügen, um ein Bild des Instrumentes für Präcisions-Tachymetrie zu liefern. Noch mehrere Einzelnheiten an demselben, an dem Stative hiezu, selbst am Etui zu dessen Aufbewahrung, tragen deutlich den Stempel des Bestrebens, die Arbeit zu beschleunigen, ohne von der einmal geforderten Genauigkeit etwas aufzugeben.

Mit der Aufnahme der Punkte am Felde ist die Aufgabe der Tachymetrie keineswegs abgeschlossen; eine höchst wichtige, für die Genauigkeit der Pläne geradezu ausschlaggebende Arbeit ist das Auftragen dieser Punkte auf das Zeichenblatt. Für Zwecke der Präcisions-Tachymetrie hat Tichý einen Auftrags-Apparat construiert, dessen Gesammtbild aus der Fig. 9 zu ersehen ist. Das Princip, auf welchem derselbe beruht, ist folgendes:

Legt man einen regelmäßigen (ganzen oder abgestutzten) Kegel auf eine ebene, horizontale Unterlage so hin, dass dessen Berührung mit derselben längs einer Mantellinie erfolgt, und bringt dann den Kegel in wälzende Bewegung, so beschreibt der Kegel eine Kreisfläche, oder ein Punkt des Umfanges eine Kreislinie, deren Mittelpunkt mit der Kegelspitze übereinfällt, und deren Halbmesser den nacheinander mit der Unterlage zur Berührung gelangenden Mantellinien entsprechen.

Nimmt man drei solche, identische Kegelstutzen und legt sie auf die horizontale Ebene derart auf, dass die Kegelaxen, in ihrer Verlängerung gegen die Kegelspitze, sich in einem Punkte schneiden — welcher gleichzeitig die Spitze für alle drei Kegel bildet und natürlich in der Auflagsebene liegen muss — und dass diese drei Axen in ihrer horizontalen Projection um 120° von einander abstehen, so werden diese drei Kegelstutzen auf einer gemeinsamen Kreisfläche rotieren, wenn sie gleichzeitig und gleichmäßig zum Wälzen gebracht werden. Letzteres wird erreicht, wenn die drei Kegelstutzen in einem gemein-

[1]) Diese Anordnung ist weniger gefällig. Die mit der Horizontalachse fest verbundene, und die am Fernrohre befindliche Doppel-Libelle umstellen in ungünstiger Weise das Fernrohr. Die Kreuz-Libellen am Limbus nehmen keinen Platz weg und gestatten das rasche Horizontalstellen ohne Drehung.

den starren Rahmen sich befinden, der dieselben zum Einhalten ihrer gegenseitigen Stellung zwingt und gleichzeitig durch passende Achsenlager die Rotation derselben ermöglicht. Ist der gemeinsame Schnittpunkt der drei Kegelaxen sichtbar markiert, so kann das Kegelsystem über einem gegebenen Punkte der Unterlage centrisch aufgestellt werden und rotiert dann um diesen.

Um das Maß der Drehung im Horizonte bestimmen zu können, genügt vorerst, den Durchmesser an dem Grundkreise des Kegels mit dem Durchmesser des Kreises, auf dem selber sich abwickelt, in einem bestimmten Verhältnisse anzunehmen, hierauf einen der Kegelstutzen nächst dieser Grundfläche mit einer darnach berechneten Gradtheilung und den Rahmen mit einem zugehörigen, festen Ablese-Index zu versehen. Ist z. B. die Kegelform so gewählt worden, dass der Kegelstutzen sich 3·6 Male umwälzen muss, um einmal im Kreise herumzukommen, und theilt man den Umfang des Kegels an dessen Grundfläche in 100 gleiche Theile, so hat ein solcher Theil den Wert von 1° Horizontalwinkel einer gewöhnlichen Kreistheilung in 360°.

Für das Auftragen von Entfernungen genügt nunmehr, an den erwähnten Rahmen ein Lineal derartig gelenkig anzubringen, dass es sich von der Unterlagsebene vertical aufheben und darauf wieder niederlegen lässt, und dasselbe mit einem passend getheilten Maßstabe zu versehen, dessen Anfangspunkt im Pole des Apparates, d. i. im Schnittpunkte der drei Kegelaxen liegt. Die Ziehkante des Lineals muss in ihrer Verlängerung durch den Pol des Apparates gehen.

Die Figuren 10 bis 14 auf der Tafel I zeigen die Art, wie obige Constructions-Principien verwirklicht wurden.

Fig. 10 ist ein Längenschnitt durch einen Kegelstutzen. Letzterer ist in einem, den Umrissen desselben angepassten, besonderen Rahmen zwischen zwei, mit Gegenmuttern fixierbaren Spitzschrauben drehbar aufgehängt, daher in der Richtung seiner Axe, also bezüglich seiner Entfernung vom Pole, corrigierbar.

Fig. 11 ist ein Querschnitt durch einen Kegelstutzen und durch den anstoßenden Theil des starren, alle drei Kegelstutzen umfassenden Hauptrahmens. Der den Kegelstutzen tragende kleine Rahmen ist zwischen zwei am Hauptrahmen stehende Stützen wieder mittels Spitzschrauben und Gegenmuttern drehbar eingelagert. Hiedurch ist erreicht, dass der Kegelstutzen jederzeit auf der Unterlagsebene voll aufliegt, und dass die Kegelaxe bezüglich ihrer Richtung zum Pole corrigiert werden kann.

Fig. 12 zeigt den Hauptrahmen; P ist der Pol des Apparates, der Schnittpunkt der drei Kegelaxen AP, BP, CP. cd ist die

Horizontal-Projection der Drehungsachse des Lineales, welch letztere wieder zwischen Stützen mittels Spitzschrauben, drehbar eingehäng ist, wodurch das mit ihr senkrecht verbundene Lineal, Fig. 13 (sieh den Schnitt durch diese Achse) bezüglich des Alignements mit den Pole des Apparates corrigiert werden kann.

Das Lineal ist in der Fig. 13 in seiner ersten, ursprüngliche Form gezeichnet. In der Nuth bewegt sich ein Schieber, der in einen Gehäuse eine Pikiernadel enthält. Die von der Spitze dieser Nade beim Verschieben beschriebene Gerade soll durch den Pol *P* hindurch gehen. Das Lineal trägt eine logarithmische und eine Millimeter-Theilun auf Celluloid ausgeführt; diese Theilungen sind mittels kleine Schräubchen, die durch Langlöcher des betreffenden Maßstabes hindurc gehen, auf dem Lineal befestigt. Der Schieber enthält den zu de Theilungen gehörigen Indexstrich, bezw. Nonius. Hiedurch ist d Correctur möglich, den Anfangspunkt der Theilung und die Nadelspitz welche mit dem Index-, bezw. Nullstriche am Nonius übereinstimm mit dem Pole des Apparates in eine Gerade, senkrecht zum Lineal zu bringen. Die Pikiernadel ist wie ein Nullzirkel ausgebildet, um de gestochenen Punkt gleich einringeln zu können. Das Lineal wird mitte eines Bügels am Ende erfasst, gehoben, und, beim Auftragen v Richtungen, damit der ganze Apparat gedreht. Auf der Unterseite i das Lineal mit Fischhaut belegt; dies sichert, wegen der großen Reibun gegen eine zufällige Verschiebung des Apparates beim Arbeiten [1]).

Zur Beschreibung des Apparates fehlt jetzt nur noch die Angal wie die Horizontalwinkel abgelesen, bezw. aufgetragen werden. D früher erwähnte Art eignet sich nämlich nur zur Vermittlung des Ve ständnisses, nicht zur wirklichen Ausführung, da die einzelnen Gra Intervalle, am Kegelumfange selbst angebracht, bei annehmba Dimensionen der Kegelstutzen, zu klein ausfallen würden, um Zehnt Grade direct und Hundertel-Grade schätzungsweise ablesen zu könn

Aus der Übersichts-Figur des ganzen Apparates und aus d verticalen Längenschnitte, Fig. 14, ist die von Tichý als „Wink Indicator" bezeichnete Einrichtung zu ersehen.

---

[1]) Ein über Anordnung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums angeschaf Auftrags-Apparat zeigt hier kleine Abweichungen. Das Lineal, in der Mitte se Drehungsachse angeordnet, ist geschlitzt. In der hiedurch entstandenen Nuth bew sich der Schieber mit der Pikier-Vorrichtung, die Spitze der Pikiernadel in e durch den Pol gehenden Geraden. Die oben angegebene Befestigung der Maßs mittels Schrauben in Langlöchern wurde erst hier angewendet; es sind 4 Theilun 2 rechts, 2 links vom Schlitze, mit den entsprechenden Nonien vorhanden.

In einem besonderen Rahmen, dessen Verbindung mit dem Hauptrahmen drehbar in Ständerstutzen bei e-f (bezw. e'-f'), siehe Fig. 12, erfolgt, ist wieder zwischen Spitzschrauben mit Gegenmuttern, also justierbar, eine Rotationsachse montiert. Diese trägt, in der Mitte fest angekeilt, ein Scheibchen, welches auf dem, in der Richtung des Limbus befindlichen Kegelstutzen aufruht, und am Ende einen Stirnkreis, welcher frei über den Kegelstutzen hinausragt. Die Drehung des Kegelstutzens überträgt sich durch Reibung auf das Scheibchen, und mittels der gemeinsamen Achse auf den Stirnkreis. Berührt das Scheibchen den Kegelstutzen an einer Stelle, wo der Kegeldurchmesser gleich dem Scheibchendurchmesser (58*mm*) ist, so wird, bei Festhaltung der schon einmal besprochenen Form des Kegelstutzens, der 3·6 Umdrehungen macht, um volle 360° im Horizonte zurückzulegen, auch das Scheibchen und der Stirnkreis 3·6 Umdrehungen bei gleichem Anlasse zurücklegen. Die Theilung des Stirnkreises in 100 gleiche Theile ergibt sonach Intervalle, welche einem Grad Horizontalwinkel entsprechen. Bei dem gewählten Durchmesser des Stirnkreises mit 18*cm* entfällt ein Grad-Intervall mit 5·655*mm* Länge.

Der Index, am Rahmen unbeweglich angebracht, enthält ein Intervall des Stirnkreises in 10 gleiche Theile getheilt; es können daher ganze und Zehntel-Grade direct abgelesen und Hundertel-Grade im kleinsten Index-Intervall abgeschätzt werden.

Um einzelne Minuten ablesen zu können, trägt das Indexblättchen auf der entgegengesetzten Seite die Theilung eines Grad-Intervalles in 6 gleiche Theile und ist derart umzulegen, dass diese nunmehr am Stirnkreise anliegt. Jedes dieser Index-Intervalle entspricht 10', und ergibt durch Zehntelschätzung 1'.

Eine Ablese-Lupe ist unnöthig; die kleinste Untertheilung am Index beträgt bei Zehntel-Graden 0·5655*mm*, bei Sechstel-Graden 0·9425*mm*, lässt also die Zehntel-Schätzung mit freiem Auge erfahrungsgemäß ganz gut zu.

Bei Verwendung des Auftrags-Apparates für eine Kreistheilung in 400^g wird der besondere Rahmen des Winkel-Indicators in die Axe e'-f', Fig. 12, also näher zum Pole gebracht; die Ständerstützen sind hiezu mit zwei Lagern für die Spitzschrauben versehen. Das Scheibchen Fig. 14, gelangt auch weiter links und berührt nun den Kegelstutzen in einem Kreise, dessen Durchmesser größer als der eigene ist; dadurch wird die Umdrehungszahl des Scheibchens, und mit ihm des Stirnkreises, bei gleichbleibender Umdrehungszahl des Kegelstutzens, vermehrt werden. Erfolgt die Verschiebung um ungefähr 11*mm*, so ergibt sich bei den gewählten Dimensionen, dass das Scheibchen 4·0 Um-

drehungen vollführt, wenn der Kegelstutzen 3·6 Male um seine eigene Axe, also einmal im Horizonte sich dreht. Die 100 Theile des Stirnkreises entsprechen nunmehr 100° der Kreistheilung in 400°, und es können alle vorhandenen Einrichtungen ungeändert benützt werden.

An der Hand dieser Beschreibung kann man sich leicht die Rectification und den Gebrauch des Auftrags-Apparates erklären.

Einen willkommenen Bestandtheil des completen Auftrags-Apparates bildet ein Auftrags-Tisch, bestehend aus einem eisernen Gestelle, auf welches eine eben geschliffene Marmorplatte aufgelegt wird. Letztere wird unmittelbar von einem sternförmigen Gusstücke getragen, das an einer kräftigen Verticalachse drehbar ist. Durch letztere Einrichtung ist man in der Lage, den im Zimmer unverrückbar aufgestellten Tisch beim Auftragen von Punkten passend drehen zu können, ohne seinen Sitz zu verlassen. Mit Hilfe einer Setzlibelle kann die Verticalachse lothrecht, die Marmorplatte zu ihr senkrecht und horizontal gestellt werden.

Das Zeichenpapier wird einfach auf den Tisch aufgelegt, und nur gegen das Aufbiegen der Ränder mit Spannleisten versichert. Um ein nachträgliches, unregelmäßiges Eingehen des Papieres zu verhüten, soll dasselbe zuerst auf einem Reißbrette aufgespannt, getrocknet, dann abgeschnitten und jetzt zum Auftragen von Punkten verwendet werden.

Der geschilderte Auftrags-Apparat erfordert eine sorgsame Behandlung beim Gebrauche. Insbesondere das Drehen im Horizonte soll vorsichtig, nicht zu schnell erfolgen. Im Gegenfalle erhält man leicht unrichtige Winkel-Angaben, weil die am Umfange des Stirnkreises auftretende Fliehkraft größer wird, als die Reibung zwischen Scheibchen und Kegelstutzen und so den Stirnkreis über die richtige Einstellung hinausdrängt. Dies verursacht übrigens einen, für eine Zimmerarbeit überhaupt, unwesentlich größeren Zeitaufwand, welcher, dem Gewinne an Genauigkeit gegenüber, leicht zu ertragen ist.

Überblickt man alle besprochenen Einrichtungen Tichýs an Instrumenten für Präcisions-Tachymetrie mit dem Beifügen, dass das Auftragen von Längen beim Zeichnen im Maßstabe 1 : 1000 bis zu 0·05*mm* ganz gut möglich und nothwendig erscheint, so kann man aussprechen, dass die eingangs festgesetzte Genauigkeit von $\pm$ 5*cm* für die schliefliche Bestimmung von Detailpunkten wirklich erreicht werden kann.

B. Roll-Transporteur.

In jüngster Zeit ist die Firma Starke und Kammerer in Wien mit einem Auftrags-Apparate für tachymetrische Arbeiten hervorgetreten, dessen Winkel-Indicator von ihr den Namen

„Roll-Transporteur" erhielt, und dessen Construction die Fig. 15 und 16 auf der Tafel 9 ersehen lassen.

Eine Alhidade A, in der Mitte der Länge nach geschlitzt, trägt zwei Maßstäbe (1:1000, 1:2500); im Schlitze ist der Schieber S verschiebbar, welcher einerseits zwei Nonien, anderseits eine Pikiervorrichtung K mit Pikiernadel p trägt. Der Lappen l des Lineales besitzt eine kleine, kreisförmige Durchlochung, durch welche eine Heftnadel n mit passendem, cylindrischen Kopfe eingesetzt werden kann, wodurch der ganze Apparat auf einem Zeichentische drehbar befestigt wird; die Spitze o ist dann der Pol, von welchem aus Längen und Richtungen aufzutragen sind. Diesbezüglich ist der Apparat in Ordnung, wenn der Nullstrich am Nonius mit dem Anfangspunkte der Theilung übereinfällt und gleichzeitig die Spitze der Pikiernadel vertical ober dem Pole o steht; für eine Justierung ist vorgesorgt.

Für die Anzeige des Winkels dient die Messcheibe M, welche mit einer Wulst auf dem Zeichenblatte aufliegt und sich bei der Drehung des Lineals im Horizonte auf dem Papiere abwälzt. Ihre horizontale Achse a ist in einem leichten, rahmenartigen Aufbaue R, am Ende der Alhidade gegenüber den Maßstäben, mittels Spitzschrauben und Gegenmuttern $\alpha\alpha$ eingehängt; die horizontale Projection dieser Drehungsachse fällt in die geradlinige Verlängerung der Lineal-Mittellinie, in welcher auch die Spitze der Pikiernadel sich bewegt. Der Durchmesser der Scheibe und ihre Entfernung vom Pole sind so gewählt, dass die Scheibe 1·6 Umdrehungen vollführt, wenn das Lineal um den Pol einmal im Kreise, also um 360° Horizontalwinkel, gedreht wird. Der Umfang der Scheibe ist in 100 gleiche Theile getheilt; ein Theil entspricht also einem Grad Horizontalwinkel. Die Theilung ist nicht beziffert; jeder Zehnerstrich ist durch einen Pfeil bezeichnet, der zugleich die Richtung zum Ablesen ganzer Grade anzeigt. Ein Index i, am Aufbaue unbeweglich angebracht, besitzt ein Grad-Intervall in sechs gleiche Theile getheilt; mit Hilfe einer Lupe L kann man daran also 10^{1} direct ablesen und 1^{1} im Index-Intervalle abschätzen.

Das Ablesen der Zehner der Grad-Anzahl erfolgt an einer Trommel m, ähnlich einer Messtrommel bei Mikrometerschrauben, welche auf einer wagrechten Horizontalachse a_1 aufsitzt. Mit dieser gemeinschaftlich dreht sich ein größeres Zahnrädchen Z; die Bewegung des letzteren erfolgt durch Eingriff des kleineren Zahnrädchens z, welches auf der Achse a der Scheibe M aufsitzt und mit der letzteren gleichzeitig sich dreht. Das Übersetzungsverhältnis von z und Z ist 1:3·6; dies ergibt, im

Vergleiche mit der Messscheibe und dem Lineale, dass die Messtrommel eine ganze Umdrehung gleichzeitig mit einer vollen Umdrehung d Lineales im Horizonte zurücklegt. Die Messtrommel ist in 36 gleic Theile getheilt; ein solcher entspricht also 10° Horizontalwinkel; jed dritte Theilstrich ist mit 0, 30, 60 u. s. w. beziffert; die Ablesung d Trommel erfolgt an einem einfachen, fixen Indexstriche.

Der Rahmen R ist am Ständer T mittels Spitzschrauben ss drehb befestigt; auf dem zweiten Ständer T_1 ruht er mit Vermittlung d Corrections-Schraube s_1, auf; diese Einrichtung gestattet die Rectific tion der Scheibe M bezüglich ihrer senkrechten Stellung zur Line Mittellinie, hinsichtlich der Lage ihres Mittelpunktes vertical über dies Mittellinie und betreffs der richtigen Entfernung ihres Mittelpunkt von der Papierfläche. Letzterer Umstand ist hervorzuheben, weil b greiflicherweise die Größe der Reibung zwischen Wulst der Schei und Papierfläche für die Richtigkeit der Winkelangabe maßgebend i Die Entfernung des Scheiben-Mittelpunktes vom Pole kann durch Spitzschrauben $\alpha\,\alpha$, also durch Verschieben der Achse a geregelt werd

Dieser Roll-Transporteur ist ziemlich compendiös, nicht theuer, Arbeit wird bezüglich der Längenangaben sehr genau, bezüglich der Wink angaben erfordert der Apparat wohl eine sorgfältige Behandlung. D verschiedene Beschaffenheit der Oberfläche von käuflichem Zeichenpapie wird voraussichtlich erfordern, den Apparat für jede Papiersorte eig zu justieren. Ob der Umstand, dass der Apparat im Pole auf d Zeichenbrette befestigt ist, einen Nachtheil bildet, bleibe dahingestel jedenfalls ist hier eine Fehlerquelle schon deshalb zu suchen, weil Heftnadeln nicht leicht richtig centriert erzeugt und schwer ganz ger in den markierten Punkt am Zeichenblatte eingesteckt werden können Störend kann unter Umständen das Ablesen mit der Lupe werden; Zehntelschätzen mit freiem Auge ist aber kaum möglich, da das klein Intervall am Index hier nur $0{\cdot}39^{mm}$ lang ausfällt.

Dieser Roll-Transporteur kann mit geringen Zuthaten auch photogrammetrischen Arbeiten verwendet werden. Denkt man s statt des Schubers S einen Querarm, senkrecht zum Lineale A, lä dieses verschiebbar, und am Lineale eine Theilung, auf welche die Zi kante des Querarmes eingestellt wird, so kann mit dieser geände

---

[1]) Die neuesten Apparate besitzen, um hierin abzuhelfen, einfache, 1cm l Nadeln, statt der vorbeschriebenen Heftnadeln mit cylindrischem Kopfe; d werden vorerst mittels einer eigenen Zwinge in den markierten Punkt eingest und hierauf der Auftragsapparat mit der Durchbohrung bei n aufgebracht.

Einrichtung die horizontale Projection die Bildebene, wenn Bildweite und Richtungswinkel gegeben sind, verzeichnet werden [1]).

C. Die graphische Tachymetrie [2]).

Bis nun bildet das graphische Verfahren der Tachymetrie eigentlich nur eine Messtischaufnahme nach der Polar-Methode, verbunden mit optischer Distanzmessung. Die Kippregel ist durch Beigabe distanzgebender Horizontalfäden im Fernrohre, ferner durch einen Höhenkreis zur Ablesung von Verticalwinkeln zu einem Tachymeter ohne Horizontalkreis umgewandelt worden. Letzterer ist überflüssig, weil alle Richtungen graphisch festgelegt werden. Dieses Verfahren ist bekanntermeise mit einer besonderen Genauigkeit verbunden; deshalb erscheint auch die mit beliebiger Genauigkeit auszuführende Distanz- und Höhenbestimmung beinahe als zuviel des Guten. Das Auftragen der Horizontal-Entfernungen ist zeitraubend; die Schichtenlinien müssen, nach wie vor, geradlinig interpoliert werden. Von „Tachymetrie, d. i. Schnellmesskunst" ist also mit wenig Berechtigung zu reden.

Und doch gibt es viele Aufgaben, deren gänzliche Lösung auf graphischem Wege, also ohne Ansprüche auf große Genauigkeit, höchst erwünscht ist, insbesondere dann, wenn das bezügliche Verfahren so ausgebildet wurde, dass es für die Aufnahme von Schichtenplänen für Straßenzüge, Eisenbahn-Projecte, Fluss-Correctionen u. dgl. geeignet ist.

Ein solches Verfahren hat Tichý ausgebildet. Dasselbe besteht wesentlich in der gleichzeitigen Aufnahme mit zwei Messtischen von zwei verschiedenen Standpunkten aus, also im sogenannten „Vorwärtsabschneiden"; der Plan wird hier im Zimmer und nicht am Felde ausgezeichnet.

Die hiezu erforderlichen Messtische — wie alle folgenden, für graphische Tachymetrie bestimmten Instrumente von der Firma Rost in Wien verfertigt — stattet Tichý viel einfacher und hand-

[1]) Siehe „Mittheilungen des k. und k. militär-geographischen Institutes". Band 1891. Ein solcher Roll-Transporteur wurde von Oberstlieutenant Heinrich Hartl bei der Landesvermessung in Griechenland gebraucht. Vielleicht ließe sich am erwähnten Querarme wieder eine Theilung und ein Schieber, ähnlich der Einrichtung *S*, anbringen und dazu verwenden, die auf der Photographie mittels Maßstab genommene Entfernung eines Punktes von der Bildverticalen auf dem Plane aufzutragen, worauf die Construction zur Ermittlung der horizontalen Projection des Punktes in bekannter Weise fortzusetzen wäre.

[2]) „Über das Schlussergebnis meiner Betrachtungen auf dem Gebiete der graphischen Tachymetrie." Vortrag von Anton Tichý, Ingenieur der österreichischen Staatsbahnen, gehalten 1893 im Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine in Wien; nachstehend auszugsweise wiedergegeben.

licher aus, als die üblichen. Das Messtischblatt ist klein (0·60*m* lang, 0·40*m* breit) und dünn (ungefähr 1*cm*); das Stativ einfach und mit Hinweglassung aller besonderen Einrichtungen, für das Orientieren und genaue Aufstellen vertical ober einem Punkte am Felde, construiert. Der Stativkopf besitzt einen centralen Stift, welcher durch eine passende, in der Mitte des Messtisches befindliche Durchbohrung hindurchgeht, wobei der Stift noch so weit vorragt, dass eine Kippregel mittels passender Öffnung drehbar aufgesteckt werden kann. Das auf den Köpfen dreier verticaler Stellschrauben des Stativkopfes aufruhende Messtischblatt ist mit einem Block von Zeichenblättern aus starkem Pauspapiere überspannt; der Block ist allseits 1*cm* vom Rande perforiert (ähnlich den Kartenbriefen); es kann also jedes Blatt einzeln leicht abgetrennt werden.

Auch die Kippregel ist sehr einfach und so construiert, dass jeder Gehilfe, ohne Besorgnis für die Richtigkeit des Resultates, damit arbeiten kann. Das einfache kurze Fernrohr derselben besitzt eine zweifache Vergrößerung, und ist nur mit einem Verticalfaden ausgestattet; der optische Einstellungsfehler soll 7·5^{II} nicht überschreiten. Das Fernrohr ist ein für alle Mal so justiert, dass die Visierebene senkrecht zur Auflagsebene des Lineales steht. Das Lineal ist der Längenmitte nach geschlitzt; die so entstehende, geradlinige Nuth dient zur Führung eines Schlittens, welcher in einem Gehäuse eine auswechselbare Bleistiftspitze enthält; eine kleine Handhabe dient zum Bewegen des Schlittens, wodurch der Rayon auf dem Messtischblatte gezogen wird, ohne dass irgend eine Aufmerksamkeit dieser Verrichtung gewidmet wird. Selbst das Niederdrücken des Bleistiftes wird förmlich automatisch bewirkt durch einen kleinen, am Ende belasteten Hebel, der auf den Kopf des Bleistiftes drückt. Die Visierebene des Fernrohres geht durch die Bleistiftspitze, also durch die Lineal-Mittellinie und wird vertical, sobald das Lineal auf dem horizontalen Messtischblatte aufliegt. Wie schon erwähnt, wird die Kippregel mittels einer passenden Durchbohrung im Lineale, deren Mittelpunkt in der Visierebene des Fernrohres liegt, auf dem centralen Stift des Stativkopfes, welcher durch das Messtischblatt hindurchreicht, drehbar aufgesteckt.

Zwei solcher Messtische werden auf den Endpunkten einer Basis aufgestellt; auf jedem behufs gegenseitiger Orientierung der Rayon zum anderen Basispunkte gezogen; hierauf ein Punkt im Felde durch eine Stange bezeichnet; von beiden gleichzeitig anvisiert, und auf beiden Messtischen der Rayon verzeichnet und beschrieben. Nach Aufnahme aller Punkte werden die beiden zusammengehörigen Blätter bezeichnet und abgehoben, womit die Feldarbeit beendet ist.

Zum Auftragen des Planes wird vor Allem auf den Aufnahmsblättern der Standpunkt bezeichnet. Hiezu überklebt man die vorhandene, [illegible]runde Öffnung — vom Stifte des Stativs herrührend — mit einem Pierscheibchen, verlängert zwei Rayone nach rückwärts und erhält im Mittpunkte derselben den Standpunkt. Auf dem Zeichenblatte müssen die Standpunkte, in jenem Verjüngungsverhältnisse der Horizontal-Entfernungen, welches der Plan erhalten soll, bereits aufgetragen sein. Die beiden zusammengehörigen Pauspapierblätter werden nun, gegenseitig orientiert, auf die Standpunkte passend aufgelegt. Die zu bestimmenden Punkte liegen in Schnittpunkte der beiden zusammengehörigen Rayone; da selbe auf dem Pauspapiere durchscheinen, kann der Schnittpunkt einfach pikiert werden.

Die unmittelbare Aufnahme von Schichtenlinien mit derselben Methode schlägt Tichý folgend vor:

In passend gelegenen Querprofilen des aufzunehmenden Terrain-[illegible]ifens wurden mit Hilfe eines Nivellier-Instrumentes Punkte bestimmt und bezeichnet, welche den aufzunehmenden Schichtenlinien angehören. [illegible]einem dieser Punkte, z. B. der Schichtenlinie 100 angehörig, wird [illegible] Stab vertical aufgestellt, der in der Aughöhe, angenommen 1·60*m*, [illegible]e Zielscheibe trägt. Der Leiter der Aufnahme trägt einen zweiten [illegible]ab bei sich und ist mit einer Schlauchwage (Canalwage, bei welcher [illegible] Glasrohre mit einem Gummischlauche verbunden sind) ausgerüstet. [illegible]ese bringt er in seine Aughöhe, also 1·60*m* hoch, visiert über beide [illegible]ssigkeitsspiegel und bewegt sich im Terrain auf oder ab, bis diese [illegible]izontale Visur die Zielscheibe des erstgenannten Stabes trifft. Der [illegible]erreichte Standpunkt ist gleich hoch mit dem Fußpunkte des Stabes [illegible] Querprofile, gehört also derselben Schichtenlinie 100 an. Hier wird [illegible] Stab aufgestellt; auf einen Wink erfolgt von beiden Messtischen [illegible] Rayonieren und nun wird der nächste Punkt ebenso bestimmt u. s. w.

Der Leiter der Aufnahme wird durch die Handhabung der Schlauch-[illegible]e und des Markierstabes sehr unbequem beansprucht. Auch lässt diesem Verfahren die Genauigkeit in der Bezeichnung des mit dem [illegible]angspunkte gleich hohen Terrainpunktes viel zu wünschen [1]). Tichý

[1]) Eine naheliegende Abhilfe wäre der Ersatz der Schlauchwage durch eine [illegible]enliche, starre Canalwage, welche mittels Hülse verschiebbar und durch ein-[illegible] Klemmung am Stabe in der angenommenen Aughöhe befestigt würde; der [illegible]gkeitsspiegel könnte so ziemlich genau dieselbe Entfernung vom Stabende [illegible]en wie die Zielscheibe vom Vergleichspunkte. Mit diesem so ausgestatteten [illegible] würde ein gleich hoher Punkt im Felde, durch Verstellen des Stabes selbst, [illegible]r und genauer bestimmt werden. Gegen das Verschütten der Flüssigkeit aus [illegible]canalwage schützen Glasstöpsel mit Einschnitt, jener bekannten Einrichtung [illegible]dicinfläschchen nachgebildet, die den Namen „Tropfenzähler" führt.

beschäftigt sich noch fortwährend mit der Ausbildung dieser Aufnahm methode, welche immerhin Beachtung verdient. Sie lässt sich mit wöhnlichen Messtischen (Recognoscierungs-Apparaten) und Diopter-Lin auch ausführen, kürzt die Feldarbeit ab, stellt an die Intelligenz Gehilfen keine besonderen Anforderungen, die Original-Aufnahmsblät lassen sich jederzeit zur neuerlichen Herstellung eines Planes benütz dessen Verjüngungsverhältnis von einem früheren ganz verschieden s kann, und bei der Aufnahme von Schichtenplänen entfällt die sehr z raubende Operation des Interpolierens von Schichtenlinien bei gefunde zerstreuten Detailpunkten.

Freilich muss man auf hohe Genauigkeit verzichten; für s genaue Aufnahmen ist aber ein graphisches Verfahren überhaupt we empfehlenswert und hiezu hat Tichý die vorbeschriebene Methode a nicht bestimmt. Wozu wäre dann die Präcisions-Tachymetrie?

Seitdem die tachymetrische Aufnahmsmethode, mit Verwend der optischen Distanzmessung nach Reichenbach, allgemein Eing gefunden hat, scheint der Erfindungsgeist auf diesem Gebiete, gleich mit dem vorläufigen Erfolge zufrieden, lange geruht zu haben.

Mögen dessen neuerliche Anregungen zum Fortschritte fruchtba Boden finden und der ebenso guten als geistvollen Sache nicht platonische Freunde, sondern auch rege Förderer gewinnen.

INHALT.

A. Die Präcisions-Tachymetrie und ihre neuesten instrumentalen Mittel
Begriff. Genauigkeit.
Optische Distanzmessung.
Latte. Fernrohr. Optischer Messkeil.
Winkelmessung.
Theilungs-System. Ablese-Mikroskop. Schrauben-Mikroskop.
Doppel-Libelle.
Auftrags-Apparat.
Princip. Construction.
B. Roll-Transporteur.
Construction. Anwendung für Photogrammetrie.
C. Die graphische Tachymetrie.
Methode.
Instrumente.
Messtisch. Kippregel.
Aufnahme von Schichtenplänen.

Schießvorschrift der italienischen Feld- und Gebirgs-Artillerie [1]).

Die im Jahre 1893 als vorläufiger Entwurf erschienene Schießvorschrift ...italienischen Feld- und Gebirgs-Artillerie tritt an Stelle der bisherigen, in ...eren abgesonderten Instructionen behandelten einschlägigen Bestimmungen.

Die neue Schießvorschrift enthält im I. Theile die Anleitungen für das ...nen und Messen der Entfernungen und für das Beobachten der Schüsse; ...II. Theil behandelt die Ausbildung der Mannschaft im Richten der Ge...e; der III. Theil ist dem Schießen gewidmet; im IV. Theile werden die ...ießübungen besprochen.

In Würdigung des hohen Wertes, welcher in der möglichsten Steigerung ...Geschicklichkeiten eines jeden einzelnen Individuums der Batterien liegt, ...t die italienische Schießvorschrift durch Zuerkennung von zahlreichen ...prämien, Auszeichnungen und sonstigen Ehrungen für jede einzelne Fer...eit, auf den Eifer der Mannschaft einzuwirken und dieselbe zu einer ...nießlichen Thätigkeit anzuspornen.

I. Theil.

Die italienische Feld-Artillerie ist mit dem Feld-Distanzmesser Gautier ...einem Winkelprisma (*squadro prisma*) zum Messen der Distanzen aus...attet; dennoch wird dem Schätzen der Entfernungen große Aufmerk...keit geschenkt und finden alle bekannteren Methoden in der Instruction ...ähnung. Im Schätzen der Entfernungen werden nur Unterofficiere, bildungs...ige, oder eigens dazu geeignete Leute ausgebildet.

Jedes Jahr nach beendeten Schießübungen werden in jeder Batterie die ...gen in Bezug auf ihre Geschicklichkeit im Distanzschätzen classificiert. ...Besten in jeder Batterie wird eine Prämie von 10 Lire, dem zweiten ...solche von 5 Lire zuerkannt.

Jede solche Betheiligung geschieht vom Regiments-Commando mittels ...befehl.

In der Regel soll das Messen der Entfernungen mittels des Telemeters Gautier ...enommen werden, wenn auch die Handhabung desselben etwas umständlicher ...als jene des Winkelprismas; letzteres liefert weniger genaue Resultate und wird ...haupt nur dann angewendet, wenn der Telemeter nicht benützt werden kann.

Das Winkelprisma kann auch zum Ausstecken von Senkrechten auf eine ...bene Basis benützt werden.

Alle Chargen der Batterie werden im raschen Gebrauche der Mess-Instru...te geübt.

Es ist Pflicht jedes Batterie-Commandanten sich gute Beobachter zu ...en; doch verlangt die Vorschrift, dass auch er gut beobachten könne.

Die Vorübungen im Beobachten der Schüsse geschehen mit Markier...en; diese Übungen werden am Schießplatze vorgenommen und nehmen ...Chargen daran Theil.

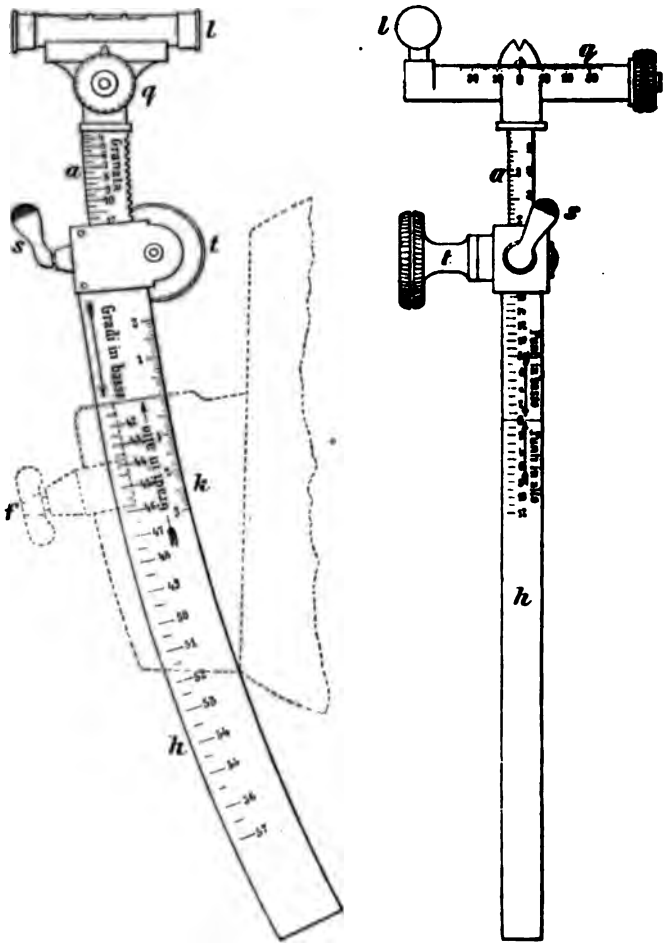
Auf Grund der zum Schlusse vorgenommenen Classification erhält in ...Batterie der beste Beobachter 5 Lire, der zweitbeste 3 Lire.

[1]) *Instruzione sul tiro per l'artiglieria da campagna, a cavallo e da mon... 1893.*

II. Theil.

Als feldmäßige Richtmittel besitzt die italienische Artiller Quadranten-Aufsatz, System M. Pedrazzoli, und den Libellen-Quadrant besseren Ausbildung im Richten und zur Classification der Richtk dient ein Nonius-Aufsatz.

Der Quadranten-Aufsatz besteht aus dem Aufsatzstab *a* u Querarme *q* und der Libelle *l* und aus der Aufsatzhülse *h*.



Der Aufsatzstab und die Aufsatzhülse sind nach einer Kreislinie g deren Mittelpunkt in der Spitze des Visierkornes liegt. Der Aufsatzstab seiner concaven Seite gezähnt, kann mittels des Triebwerkes *t* in der Aufs bewegt und mit der Stellschraube *s* festgestellt werden. Die Aufsatzhülse v freier Hand im Aufsatzkanal *k* bewegt und mittels der Flügelschraube *f*

Am Aufsatzstabe befindet sich links die Meterscala für das Schießen mit Shrapnels und rechts jene für das Schießen der Granaten; rückwärts ist die Gradscala und die Distanzscala für das Kartätschenschießen angebracht.

An der Aufsatzhülse ist eine Nullinie eingerissen, bis zu welcher bei normaler Aufsatzstellung, die Aufsatzhülse in den Aufsatzkanal eingeschoben wird; beiderseits unterhalb der Nullinie liegen die Fortsetzungen der Distanzscalen für das Shrapnel- und das Granatenschießen. An der rückwärtigen Seite der Aufsatzhülse ist eine Eintheilung ober- und unterhalb der Nullinie angeordnet; der Abstand zweier Theilstriche dieser Scala heißt Punkt und entspricht beim 9*cm* (7*cm*) einem Winkelwerte von 0° 15′ (0° 20′) oder rund 50*m*.

Diese Punktscala dient einem ähnlichen Zwecke, wie die Aufsatzplatten der deutschen Feld-Artillerie. Ist beispielsweise bekannt, dass die Zeitzünder zu schnell brennen, so dass eine Vermehrung der Tempierung um etwa 100*m* angemessen erscheint, so wird schon beim Einschießen mit A. Z. die Aufsatzhülse nicht auf die Nullinie gestellt, sondern 2 Punkte unter Null. Die durch das Einschießen ermittelte Distanz ist nun um 100*m* größer als die wirkliche Distanz, und weil die Tempierung immer gleich der Distanzangabe des Aufsatzes ertheilt werden muss, kommen beim Schießen mit B. Z. die Sprengpunkte in die richtige Lage zum Ziele.

Die Punktscala wird auch bei den übrigen Correcturen zur Regelung der Sprenghöhen und Sprengintervalle benützt.

Am vorderen Rande der rechten Seite der Aufsatzhülse befindet sich eine Gradscala, welche gleichfalls ober- und unterhalb der Nullinie reicht; diese Scala dient, um den Terrainwinkeln Rechnung tragen zu können.

Der Querarm hat eine Strichscala, und zwar 35 Strich nach rechts und 35 Strich nach links.

Die Libelle wird im Gebrauchsfalle in eine Nuth, senkrecht auf die Richtung des Querarmes, eingeschoben. Vermöge dieser Libelle kann der Aufsatz, System Pedrazzoli, in ähnlicher Weise zum Ertheilen der Höhenrichtung benützt werden, wie der Richtbogen.

Jedes Jahr werden die Chargen und combattanten Leute der Batterie mit dem Nonius-Aufsatze geprüft.

Das Geschütz wird mit dem Nonius-Aufsatze nach einem Ziele gerichtet, die Aufsatzhöhe und Seitenverschiebung abgelesen; nachdem der Visierausschnitt verstellt wurde, muss bei unveränderter Rohrlage, der Richtende die Visierlinie durch Verschieben des Visiereinschnittes wieder auf den Zielpunkt bringen.

Für alle Leute wird dasselbe Ziel und der gleiche Aufsatz commandiert; die Richtung ist fünfmal zu wiederholen.

Als gute Richtkanoniere werden jene bezeichnet, deren Fehler nach Höhe und Seite 0·5*mm* nicht überschreiten; mittlere Richtkanoniere dürfen solche bis zu 1·0*mm* begehen; alle anderen sind schlechte Richtkanoniere.

Die Prüfungs-Ergebnisse werden in einer Rangsliste zusammengestellt und bleibt diese Liste bis zur nächsten Classification in der Batterie-Dislocation affichiert.

Die sechs besten Richtenden jeder Altersclasse, mit Ausschluss d Unterofficiere, erhalten je eine Prämie von 1 Lira.

Sechs der besten Richtenden jeder Altersclasse werden noch einer beso deren Prüfung auf genaues Richten, gute Sehkraft und schnell Richten unterzogen.

Für die erste Prüfung ist das Ziel etwa 1000*m*, für die zweite weni stens 2000*m* entfernt; bei der dritten Prüfung bleibt das Ziel nur 10 S cunden sichtbar. Jeder Concurrent macht, wie oben angegeben, fünf Richtung mit dem Nonius-Aufsatz.

Die Geschicklichkeit der Richtenden ergibt sich aus der Summe mittleren Fehler nach der Höhe und der Seite; alle 3 Summen zusamm geben den Wert des Concurrierenden. Drei jeder Altersclasse mit den kleins Werten werden zu „ausgewählten Richtenden" *(puntatori scelti)* ernan Dieselben erhalten eine Auszeichnung und ein Certificat; außerdem eine t liche Zulage von 0·05 Lira, welche mit der Löhnung ausgezahlt wird.

Das Richten nach natürlichen und künstlichen Hilfszielpunkten w sehr eingehend behandelt und werden hiebei sowohl das Winkelprisma auch der Telemeter zum Ausstecken der Schusslinien benützt.

Zu den einfacheren Methoden gehört jene, bei welcher, nachdem für Geschütz die Schusslinie bestimmt worden ist, nun mit dem Winkelprisma die Schusslinie eine Senkrechte errichtet wird und dann wieder mit d Winkelprisma in dieser Senkrechten die Orte der Hilfszielpunkte für die ande Geschütze aufgesucht werden.

Jährlich findet noch in jeder Batterie ein Wettrichten statt; d selbe wird gegen ein Ziel, welches mit rauchlosem Pulver schießt ausgefü und hiebei hauptsächlich auf Schnelligkeit gesehen.

Der beste Richtende erhält eine Prämie von 10 Lire und die Bezei nung: „Gewinner des Wettstreites beim Richten im Jahre . . . ."

III. Theil.

Nach Erörterung der allgemeinen Begriffe, welche beim Schießen kommen, folgen die Correcturregeln, Angaben über die Anwendung und Wirkung der Geschosse, Vorschriften für das Beobachten der Schüsse, Feuerordnung und Feuerschnelligkeit; praktische Daten für die Durchführ des Schießens und dann die Regeln für Schießen (Schießregeln); schlieſ Bestimmungen für die Leitung des Feuers.

Dieser Theil ist sehr weitläufig gehalten, namentlich sind die Sch regeln vielfach durch Erläuterungen unterbrochen, welche, zumeist als sel verständlich, im Folgenden hinweggelassen worden sind.

Beim Schießen mit B. Z. wird stets nur eine Zahl commandiert, u. richtet sich dieselbe immer nach der zu ertheilenden Tempierung; ist Brenndauer der Zünder normal, so wird auch der Aufsatz System Pedra normal gestellt; besteht jedoch eine Unstimmigkeit zwischen der Tempie und der Aufsatzhöhe, so wird dieser durch entsprechendes Verstellen

Aufsatzhülse im Aufsatzcanale Rechnung getragen, was die italienische Vorschrift mit Compensation bezeichnet.

Es ergeben sich daher beim Shrapnelschießen bei Anwendung des Aufsatzes von Pedrazzoli folgende Correcturen:

1. Um die Sprenghöhe allein zu vergrößern (verkleinern), wird nur die Aufsatzhülse gehoben (gesenkt); ein Theilstrich der bezüglichen Scala ändert die Sprenghöhe um $^1/_{1000}$ der Distanz;

2. soll das Intervalle proportional der Sprenghöhe geändert werden, so wird der Aufsatz vermehrt (vermindert), und die Aufsatzhöhe um ebensoviele Theilstriche — Compensationspunkte — gesenkt (gehoben) als man erhält, wenn man die Aufsatzänderung durch 50 dividiert;

3. um nur das Intervalle zu vergrößern (verkleinern) wird der Aufsatz und daher auch die Tempierung des Zünders vermindert (vermehrt);

4. schließlich kann noch das Intervalle nicht proportional der Sprenghöhe geändert werden, wenn die Aufsatzhülse um ein anderes Maß als in 2 angegeben ist, gesenkt (gehoben) wird [1]).

Das Hauptgeschoss der italienischen Feld-Artillerie ist das Shrapnel; als Aufschlagshrapnel wird dasselbe zur Bestimmung der Entfernung vor dem Übergange zum Shrapnelfeuer, dann in Ermanglung von Granaten verwendet. Mit Zeitzünder wird das Shrapnel gegen alle lebende Ziele wie immer sie geartet oder formiert sein mögen, geschossen. Dasselbe kann auch auf kleinen Distanzen als Kartätsche Verwendung finden.

Die Granate ist wirkungsfähig gegen jedes Ziel; normalmäßig wird sie jedoch nur zur Bekämpfung von Hindernissen, Schützengräben, gelegentlichen Arbeiten, zur Vertreibung der Truppen aus Baulichkeiten benützt; dann auch zum Schießen gegen Cavallerie in Bewegung und beim Mangel an Shrapnels gegen die übrigen lebenden Ziele.

Die Kartätsche dient zur Vertheidigung gegen Nahangriffe bis auf 400*m*.

Die italienische Schießvorschrift bezeichnet Distanzen bis 1500*m* als kleine; jene zwischen 1500*m* bis 2500 als mittlere; darüber hinaus als große.

Kleine Distanzen werden normalmäßig geschätzt; die mittleren und großen Distanzen sind mit dem Telemeter oder dem Winkelprisma zu messen.

Die Schüsse werden entweder vom Batterie-Commandanten selbst beobachtet, oder er lässt sich darin durch einen Officier oder einen „geprüften Beobachter“ unterstützen.

Die Feuerordnung schreibt für eine Batterie folgende Feuerarten vor:

a) Schießen auf Commando: geschützweise, Zugsalven oder Batteriesalven. Hiebei feuert jedes Geschütz, jeder Zug oder die ganze Batterie auf das Commando oder das Zeichen des Batterie-Commandanten. Die Feuerart

[1]) Zufolge Zeitungsnachrichten lauten die Urtheile der italienischen Artillerie über diese Correcturen, wegen der vielen möglichen Missverständnisse und Irrthümer, nicht günstig. (Siehe *Esercito italiano* Nr. 132 von 1893.)
Anmerkung der Redaction.

wird während des Einschießens und ausnahmsweise nach demselben angewendet, wenn das Beobachten der Resultate schwierig ist.

b) Schießen von einem Flügel: geschützweise oder Zugsalven; die Geschütze oder die Züge schießen nacheinander vom anbefohlenen Flügel aus; dies ist die Normalordnung nach beendetem Einschießen.

c) Ausfeuern: nur beim Shrapnelfeuer anzuwenden. Die Geschütze oder Züge schießen von einem Flügel aus nacheinander ab; die abgefeuerten Geschütze folgen mit der Richtung dem Ziele und werden erst dann geladen, bis der Batterie-Commandant eine neue Distanz commandiert, auf welcher wieder ausgefeuert wird; diese Feuerart findet Anwendung zur Beschießung von Terrainzonen.

Die Feuerschnelligkeit wird von einem Flügel aus reguliert u. zw. unterscheidet man:

a) Gewöhnliches Feuer: die Schüsse oder Zugsalven folgen hiebei in Intervallen von 15 Secunden;

b) Schnellfeuer: die Schüsse oder Zugsalven folgen mit der möglichsten Schnelligkeit hintereinander, etwa 12 Schuss in der Minute;

c) langsames Feuer: die Schüsse oder Zugsalven folgen langsamer als beim gewöhnlichen Feuer nach dem Ermessen des Batterie-Commandanten aber auch mit ungleichen Intervallen.

Überschießen von Truppen.

Um sich zu überzeugen, ob eigene Truppen überschossen werden können oder nicht, werden die Geschütze nach dem Ziele gerichtet; sodann wird die Distanz zu den eigenen Truppen gemessen oder geschätzt, und der Aufsatz auf diese Distanz mehr 400 Schritt, oder auf 1.200 Schritt gestellt, wenn die Truppe näher als 800 Schritt steht; geht die Visur nun über die eigene Truppe hinweg, so ist das Überschießen zulässig. Das Feuer ist unbedingt einzustellen, sobald die eigenen Truppen 400 Schritt vor dem Feinde, oder 300 Schritt vor den eigenen Geschützen stehen, ausgenommen wenn die Terraingestaltung eine vollständige Sicherheit für das Überschießen gewährt.

Schießregeln.

I. Schießen einer Batterie gegen ein feststehendes Ziel.

Unter gewöhnlichen Umständen werden beim Beschießen eines festen stehenden Zieles folgende Phasen unterschieden:

a) Bestimmen der Distanz durch Schießen;

b) *Aggiustamento del tiro* entsprechend unserem genaueren Einschießen;

c) Vertheilen des Feuers.

Die beiden letzten Phasen werden meist gleichzeitig ausgeführt.

a) Das Schießen wird mit den Richtelementen für die gemessene oder geschätzte Distanz des Zieles begonnen. Nach der ersten Gabelbildung wird die Gabel auf 100*m* verengt, wenn man zum Shrapnelschießen übergehen will; oder auf 50*m*, wenn Granaten oder Aufschlagshrapnel geschossen werden sollen.

Auf mittleren und großen Distanzen darf die anfängliche Vermehrung des Aufsatzes nicht unter 200*m* betragen.

Ist der erste Schuss „weit", so ist die Distanz so zu vermindern, dass der nächste Schuss sicher „kurz" resultiert.

Ist ausnahmsweise der erste Schuss ein Treffer, so ist sofort zum genauen Einschießen zu übergehen. In diesem Falle wird es von Vortheil sein, die ermittelte Distanz zu controlieren, indem zwei Schüsse mit 50*m* mehr, bezw. weniger Aufsatz abgegeben werden.

Bestehen Zweifel bezüglich der Gabelbildung, besonders auf großen Distanzen, so werden die Gabelschüsse wiederholt. Ergeben hiebei zwei mit gleichen Daten abgegebene Schüsse, widersprechende Resultate, so ist es angezeigt, einen dritten Schuss mit dem Aufsatze der fraglichen Gabelgrenze abzugeben. Nach der Lage dieses Schusses wird man dann beurtheilen, ob die Gabel richtig gebildet, oder ob das Einschießen von neuem vorzunehmen ist.

Während des Einschießens haben alle Geschütze in der Regel gegen einen einzigen Punkt des Zieles zu richten. Das Feuer wird ausnahmsweise auf die ganze Breite des Zieles vertheilt, wenn die Umstände die Beobachtung erleichtern und wenn vom Beginne des Feuers nach Hilfszielpunkten gerichtet wird.

b) *Aggiustamento del tiro.* Zweck dieser zweiten Periode ist, die Schießelemente so zu bestimmen, dass die möglichst größte Wirkung zu erwarten ist.

Man übergeht daher nach der Gabelbildung sogleich zum Schießen mit Brennzündern und vertheilt gleichzeitig das Feuer auf die ganze Breite des Zieles. Die noch mit Aufschlagzünder geladenen Geschütze sind mit jener Aufsatzhöhe auszufeuern, mit welcher das Shrapnelfeuer eröffnet werden soll.

Das Shrapnelfeuer wird allgemein mit dem Aufsatze und der Tempierung für die Gabelmitte von einem Flügel aus begonnen.

Ist eine Unstimmigkeit zwischen Aufsatz und Brennzeit bekannt, so wird dieselbe am Aufsatze corrigiert. Ist diese Unstimmigkeit nicht bekannt, dürfte dieselbe aber beträchtlich groß sein (z. B. beim Schießen im Gebirge), so wird das Schießen auf Commando bei zugsweisem Laden begonnen.

Sind die Daten zum Beginne des Schießens festgestellt, so ist vor allem anzustreben, dass die Shrapnels vor dem Auftreffen explodieren; es sind daher Intervall und Sprenghöhe entsprechend zu regulieren. Zur Erzielung der richtigen Sprengpunktslage gelten bei Benützung des Aufsatzes von Obrazzoli folgende Regeln:

a) Wenn die ersten Geschosse im Aufschlag explodieren, so sind sofort starke Correcturen mittels compensierender Punkte vorzunehmen, um das Intervall und die Sprenghöhe entsprechend zu vergrößern.

b) Wenn ausnahmsweise die ersten Shrapnels (wenigstens 2 bis 3) vor dem Ziele und sehr tief explodieren, so ist bloß die Sprenghöhe zu vermindern, u. zw. durch entsprechendes Heben der Aufsatzhülse.

Hat man durch diese Correcturen das Explodieren des Shrapnels in der Zielnähe erreicht, so ist eine Gruppe von wenigstens sechs Schüssen abzugeben.

Auf Basis der Resultate dieser sechs Schüsse und jener, die noch mit Aufschlagzünder abgefeuert wurden, als das Feuer mit Brennzündern commandiert wurde, sind die weiter nothwendig werdenden Correcturen wie folgt vorzunehmen:

a) Ist die Distanz richtig, so ist man mit Brennzündern eingeschossen, wenn die Sprenghöhen normal sind. Zeigen sich diese zu groß oder zu klein, so ist die Tempierung zu kurz oder zu lang; es muss daher die diesbezügliche Correctur mittels Compensationspunkten vorgenommen werden, um die Schussdistanz nicht zu ändern.

b) Bemerkt man in einer Serie von Schüssen, Sprengpunkte theils vor theils hinter dem Ziele, oder Aufschläge und niedere Sprengpunkte, so ist die Tempierung zu lang; es muss daher der Aufsatz vermindert, bezw. auch noch die Aufsatzhülse verschoben werden, wenn die Sprengpunkte am Boden oder sehr tief liegen, um die Sprenghöhen zu vergrößern.

c) Erhält man in einer Serie von Schüssen alle Sprengpunkte vor dem Ziele mit verschiedenen aber zumeist großen Sprenghöhen, so muss man sich vergewissern, dass die Tempierung nicht zu kurz ist. Hiezu ist es nöthig, das Intervalle und die Sprenghöhe zu vermindern, um tiefe Sprengpunkte hinter dem Ziele zu erreichen. Man vermindert daher einerseits das Intervalle um 100, 150 oder 200*m*, indem man den wirklichen Aufsatz und folglich auch die Tempierung um dieses Maß vermehrt; anderseits verkleinert man die Sprenghöhe durch Senkung der Aufsatzhülse um 1, 2 oder 3 Punkte.

Erhält man auf die angegebene Art keine Gewissheit über die Lage der Sprengpunkte, so kann man entweder die obere Gabelgrenze mit A. Z. überprüfen, oder man gibt Ausfeuerlagen in der Batterie bei successiver Vermehrung der Tempierung um je 100*m* so lange ab, bis alle Sprengpunkte hinter dem Ziele liegen, worauf um 100*m* oder mehr wieder zurückgegangen wird.

In dem Falle als eine mit Brennzündern schießende Batterie das Ziel zu wechseln hat und dieses neue Ziel sich auf einer Distanz befindet, die nicht sehr verschieden von jener des ersten ist, so ist es rathsam, das erste Feuer mittels Ausfeuern der Batterie zu beginnen. Derselbe Vorgang empfiehlt sich auch zur Bekämpfung von auf mehreren Linien oder auf ansteigenden Höhen aufgestellten Zielen.

Regeln für das genauere Einschießen mit Aufschlagzündern (oder Granaten). Nach Bildung der Gabel von 50*m* ist das Feuer mit dem Aufsatze für die kurze Distanz, bei gleichzeitigem Vertheilen desselben fortzusetzen.

Das Schießen ist gegen wenig tiefe Ziele als wirksam zu betrachten, wenn die Anzahl der Kurzschüsse $^1/_2$ bis $^2/_3$ der abgegebenen Schüsse, gegen tiefe Ziele, wenn die Anzahl der Kurzschüsse $^1/_4$ der Gesammtzahl beträgt. Sollten sich diese Verhältnisse nicht ergeben, so ist der Aufsatz um 25 oder 50*m* je nach Umständen zu vergrößern oder zu verkleinern.

Grundsätzlich sind die Correcturen nach einer Gruppe von wenigstens 6 Schüssen, die mit demselben Aufsatze abgegeben wurden, vorzunehmen. Wenn jedoch die ersten 3 oder 4 Schüsse alle nach einem Sinne abweichen, so ist es angezeigt, sogleich eine Correctur auf Basis der Abweichung der genannten Schüsse vorzunehmen.

Erweist sich eine Correctur von 50*m* als unzulänglich, so ist die Gabel vom Neuen zu bilden.

c) Feuervertheilen. Durch das Vertheilen des Feuers trachtet man das ganze Ziel zu beschießen, in den Grenzen jedoch einer Front, die nicht viel größer ist, als die Batterie.

Im allgemeinen verbindet man das Feuervertheilen nach der Breite des ...les zugleich mit dem genaueren Einschießen; jenes nach der Tiefe des ...les, in der Regel nach demselben.

Erscheint die Beobachtung der Resultate erschwert, so ist auch das ...liche Vertheilen des Feuers nach beendigtem Einschießen vorzunehmen.

Ist die Front des Zieles sehr begrenzt, so ist concentriertes Schießen ...en einen Punkt desselben anzuwenden.

Regeln für das Vertheilen des Feuers.

Gegen Ziele von der Breite einer Batterie hat jedes Geschütz gegen ...n ihm vorliegenden Theil des Zieles zu richten; sodann vereinen je zwei ...schütze eines Zuges das Feuer gegen einen gemeinsamen Zielpunkt (Schießen ...gen Artillerie).

Soll das Feuer nach der Tiefe des Zieles vertheilt werden, so werden ...n der Batterie Ausfeuerlagen mit je um 100*m* vermehrtem Aufsatz abge...ben; oder es können bei schmalen Zielen, die Züge mit verschiedenen ...ufsatzhöhen schießen.

Gegen Infanterie in Schwarmlinie auf Distanzen über 1.500*m* ist das ...euer gegen die Unterstützungen oder das Gros zu richten, wenn letztere sichtbar ...nd. Auf kleineren Entfernungen ist die Schwarmlinie energisch zu beschießen, ...enn ihr Feuer lästig wird; sonst sind auch die Unterstützungen durch einen ...ug zu beschießen.

Gegen Artillerie ist das Feuer gegen die Geschütze zu richten. Sind ...er die Protzen sichtbar, so ist es zweckmäßig, selbe durch einen Zug zu ...schießen, sobald ein entscheidendes Resultat gegen die Geschütze erzielt wurde.

Zum Aufprotzen vorgehende Protzen trachtet man in der Bewegung zu ...effen, u. zw. mit Batteriesalven.

Gegen Cavallerie ist das Feuer gegen die erste Linie oder gegen die ...pitze der Colonne zu richten.

Im allgemeinen ist, wenn ein Ziel gewählt wurde, dasselbe solange zu ...eschießen, bis es vernichtet ist.

Schießen der Batterie gegen feste Ziele unter besonderen Umständen.

Bei schwierigen Beobachtungs-Verhältnissen.

Schwer wahrnehmbare Ziele werden häufig erst durch mehrere Weitschüsse mit Granaten bezüglich ihrer Lage klargelegt werden müssen.

Hat man die Lage des Zieles erkannt, so erfolgt die Gabelbildung nach ...wöhnlicher Art mit folgenden Abweichungen:

a) Ist das Ziel infolge Terrainformation, Beleuchtung, atmosphärischer ...flüsse beinahe unsichtbar, so ist eine Gabel von 200 oder 400*m* zu ...men und wird die Richtung auf Hilfszielpunkte festgelegt.

b) Ist das Ziel durch Rauch verdeckt, dann erfolgt die Gabelbildung mittels ...- oder Batteriesalven, und wird die Gabel auf mehr als 100*m* verengt.

c) Liegt das Ziel auf einem Terrain, auf welchem das Auftreffen der ...chosse nicht bemerkt werden kann, so ist die Gabel mittels Zeitzünder

zu bewerkstelligen, u. zw. im Zugsfeuer. Der Vorgang ist der gleiche, wie zur Gabelbildung mittels Aufschlagzünder, nur dass stets zwei Schüsse mit den gleichen Elementen abgegeben werden. Wenn möglich, sind bei Vermeidung von Aufschlägen tiefe Sprengpunkte anzustreben. Die Weite der Gabel kann in diesem Falle nach Umständen verschieden sein.

Wurde die Gabel von 100*m* mit A. Z. bestimmt, so verbindet man das genauere Einschießen und das Vertheilen des Feuers in der bereits angegebenen Weise.

Wurde aber mit B. Z. die Gabel von 100*m* bestimmt, so wird das Feuer von einem Flügel mit dem Aufsatze der unteren Gabel, eventuell jenem der Gabelmitte, fortgesetzt.

Ist die letzte Gabel größer als 100*m*, so wird das zwischen den Gabelgrenzen liegende Terrain unter Shrapnelfeuer genommen, indem die Batterie Ausfeuerlagen gibt und von Lage zu Lage den Aufsatz um 100*m* vermehrt oder vermindert.

Wird ausnahmsweise das ganze Schießen mit A. Z. (oder Granate) durchgeführt, so wird nach je 6 oder 12 mit gleichem Aufsatze abgegebenen Schüssen, der Aufsatz um 50 oder 100*m* vermehrt und nach und nach das ganze Terrain zwischen den Gabelgrenzen beschossen.

Schießen auf kurze Distanzen.

Gegen nahe, gut sichtbare und gefährliche Ziele ist sofort mit B. Z. zu schießen, wobei von der Gabelbildung abgesehen wird; sobald eine Wirkung am Ziele erkannt wird, ist Schnellfeuer abzugeben.

Ist die Distanz zweifelhaft und die Unstimmigkeit zwischen Tempierung und Aufsatz nicht bekannt, so ist es zweckmäßig, sich der Batterie-Ausfeuerlagen zu bedienen.

Soll das Feuer mit B. Z. von einem weiten Ziele auf ein nahes und gefährliches übertragen werden, so können die für das weite Ziel mit B. Z. geladenen Geschütze sofort gegen das nahe Ziel ausgefeuert werden; diese im Aufschlag explodierenden Geschosse dienen gleich zur Bestimmung der Distanz des neuen Zieles.

Ist dieses neue Ziel von sehr gefährlicher Natur für die Batterie, so ist das Feuer der ganzen Batterie gegen dasselbe zu richten und, wenn nothwendig, so schnell als möglich eine Frontveränderung um die Mitte der Batterie vorzunehmen.

Ist hingegen durch ein solches Ziel die Sicherheit der Batterie nicht gefährdet, so genügt es, das Feuer eines Flügelzuges dahin zu richten, während die anderen vier Geschütze das frühere Ziel beschießen.

Eine Batterie, welche zur Bekämpfung eines nahen Zieles vorcommandiert wird, soll mit bereits geladenen Geschützen (A. Z. oder Granaten) in die Stellung gelangen. Die Geschütze haben in diesem Falle zugsweise die Aufsätze verschieden gestellt, entsprechend der vermuthlichen Distanz. Hat die Batterie Stellung genommen, so gibt sie die ersten sechs Schüsse mit Zugssalven ab und trachtet das Feuer in die Nähe des Zieles, auf eine Zone von 200 oder 400*m* zu bringen. Diese Schüsse werden annähernd die Daten für das sofortige Eröffnen des Feuers mit Brennzündern liefern.

Das Schießen mit Granaten (oder bei Mangel dieses Geschosses, das Schießen mit A. Z.) gegen widerstandsfähige Ziele ist mit 7*cm* Gebirgskanonen bis 800*m*, mit 7*cm* Feldkanonen bis 1.000*m* und mit 9*cm* Feldkanonen bis 2500*m* wirksam.

Das Einschießen erfolgt in der bekannten Art; bei verticalen Zielen sind die Correcturen auf die jeweilige Lage des Treffpunktes zu beziehen.

Gegen Truppen in der Entfernung unter 400*m* von der Batterie sind Granatkartätschen zu schießen.

Schießen gegen ausgedehnte und tiefe Ziele (Ortschaften, Lager etc.) Ist die Distanz annähernd bekannt, so wird keine Gabel geschossen. Batterie-Ausfeuerlagen sind hier von Vortheil, weil durch entsprechende Correctur des Aufsatzes (Vermehren oder Vermindern) das Ziel nach seiner ganzen Tiefe beschossen werden kann.

Schießen gegen Fesselballone. Auf der Karte oder mittels Telemeter ist die Distanz der Batterie zu jenem Punkte, von welchem der Ballon sich zu erheben scheint, zu messen. Bildung der Gabel mit B. Z. nach gewöhnlicher Art und trachten, die Sprengpunkte vor und oberhalb des Ballons zu erhalten.

Schießen gegen Truppen hinter Deckungen.

Man bildet mit A. Z. (oder Granaten) die Gabel von 100*m* gegen die Deckung und übergeht zum genauen Einschießen und zur Feuervertheilung mittels Granaten (oder mit A. Z.) oder auch mit B. Z.

Werden Granaten geschossen, was auf kleinen Distanzen vortheilhafter ist, so trachtet man die Crete abzukämmen.

Nach beendigter Gabelbildung ist das Schießen mit der zwischen liegenden Distanz fortzusetzen; man ist eingeschossen, wenn etwa die Hälfte der Schüsse auf der Deckung explodiert, die andere Hälfte über dieselbe hinweggeht.

Wird mit B. Z. geschossen, so ist für eine gute Wirkung anzustreben, dass die untere Garbe des Streukegels die feindliche Truppe treffe. Man kann auch daher mit B. Z. als eingeschossen betrachten, wenn die Shrapnels knapp vor der Kammlinie und ungefähr 2 oder 3*m* oberhalb derselben zur Explosion gelangen [1]); oder wenn etwa $^2/_3$ der Sprengpunkte vor der Deckung liegen.

Schießen gegen gedeckte Ziele.

Gedeckte Ziele heißen diejenigen, welche wohl durch den Schuss getroffen werden können, aber der directen Richtung entzogen sind.

Das Hindernis, welches das Ziel deckt, kann entweder in der Nähe desselben, oder auch bei der Batterie sein. In beiden Fällen ist die Norm für die Ausführung im Schießen nicht unterschiedlich jener für das Beschießen von freien Zielen. Insoweit jedoch die Beobachtung der Schüsse sehr erschwert wird, sind folgende Maßnahmen einzuhalten:

Ist das Ziel an das Hindernis angelehnt, so ist wie gegen Ziele hinter Deckungen zu schießen.

[1]) Beim Gebirgsgeschütz ist es nothwendig, dass die Sprenghöhe größer als die obenbezeichnete ausfällt (4 bis 6*m*).

In dem Falle, als das Ziel sich nicht an das Hindernis anlehnt, ist das indirecte Richten mit Hilfszielpunkten anzuwenden.

Die größte Schwierigkeit dieser Schussart besteht in der sehr erschwerten Beobachtung der Schüsse; dann weil man oft künstliche Hilfszielpunkte anwenden muss, welche stets parallele Richtungsebenen ergeben, und daher ein Vertheilen des Feuers in der Front des Zieles verursachen. Diese Schwierigkeiten werden theilweise eliminiert, wenn man das erste Einschießen nur von einem Zuge ausführen lässt.

Nach der Gabelbildung ist das weitere Einschießen wie gewöhnlich durchzuführen; es wird jedoch nur zugsweise geladen und das Feuer auf „Commando" so lange angeordnet, als noch Correcturen vorzunehmen sind. Sodann folgt Feuer von einem Flügel oder es werden Batterie-Ausfeuerlagen abgegeben.

Schießen bei Nacht.

Im allgemeinen wird das Schießen bei Nacht nur gegen ausgedehnte Ziele, deren Distanz annähernd bekannt ist und deren Richtung vorher festgestellt wurde, ausgeführt.

Gegen beleuchtete Ziele kann das Schießen durch directes Richten ausgeführt werden, in welchem Falle eine größere Gabel, als in gewöhnlichen Fällen, gebildet wird; man beschießt die ganze Zone durch Batterie-Ausfeuerlagen.

Gegen unbeleuchtete Ziele ist es nothwendig, am Tage so genau als möglich die Distanz und Richtung des Zieles festzustellen; desgleichen die Aufstellung der Hilfszielpunkte (Laternen) für die Richtung der einzelnen Geschütze.

III. Schießen einer Batterie gegen bewegliche Ziele.

Nach der ersten Gefechtsperiode, in welcher die Artillerie grundsätzlich die feindliche Artillerie als ihr Ziel genommen hat, erwächst für sie die Aufgabe der Bekämpfung der feindlichen Infanterie und Cavallerie; diese Ziele sind jedoch zumeist mehr in Bewegung, als feststehend. Es folgt daraus, dass das Schießen gegen bewegliche Ziele als das normale Schießen der Feld-Artillerie zu betrachten ist.

Ist das Ziel gegen Punkte in Bewegung, welche im Terrain gut ausgenommen werden können, so ist bei erkannter Marschdirection desselben und wenn die Umstände es erlauben, auf diese Punkte einzuschießen; gelangt das Ziel auf die Punkte, so sind je nach der Formation des Zieles Salven oder Schnellfeuer so lange abzugeben, bis das Feuer nicht mehr wirksam erscheint.

Die Wahl der Geschossgattung ist dem Batterie-Commandanten überlassen; derselbe muss sich gegenwärtig halten, dass das Schießen mit B. Z. im allgemeinen viel wirksamer als jenes mit A. Z. ist, aber auch schwerer anzuwenden. Folglich werden gegen schnelle Ziele A. Z. vorzuziehen sein.

Ist das Einschießen gegen Punkte im Terrain nicht möglich, so gelten folgende Normen.

Schießen gegen Ziele im Vorrücken oder Zurückgehen.

Die Gabelbildung mit A. Z. (oder Granaten) erfolgt nie gegen feststehende Ziele; die Weite der Gabel beträgt je nach der Schnelligkeit des Zieles 200 bis 600*m*; sodann wird zu B. Z. mit einer Distanz, die gegen vorgehende (zurückgehende) Ziele um 100 bis 300*m* kleiner als die untere (größer als die obere) Gabelgrenze ist, übergegangen. Auf dieser Distanz wird die Feuerschnelligkeit allmählich gesteigert, bis ein Sprengpunkt hinter den Rücken des Zieles fällt; nun wird die Distanz um 200 bis 400*m* verkürzt oder vermehrt und in der gleichen Weise das Feuer fortgesetzt.

Die größte Gewähr eines Erfolges bei diesem Vorgange besteht in der langsamen Abgabe der Probeschüsse, um die Resultate mit Ruhe beobachten zu können und dann in der beschleunigten Abgabe des Feuers bis zum Schnellfeuer, wenn das Ziel in die beschossene Zone gelangt.

Ein vorgehendes Ziel, welches später anhält, ist mit B. Z. wie gewöhnlich zu beschießen.

Nimmt das Ziel den Marsch wieder auf, so ist mit B. Z. Schnellfeuer so lange abzugeben, bis sich die Nothwendigkeit ergibt, die Distanz zu vergrößern oder zu vermindern.

Wenn das Beobachten der Schüsse mit B. Z. sehr erschwert ist, was in der Praxis zumeist vorkommen wird, kann der Batterie-Commandant einen Zug zur Controle der Distanz A. Z. schießen lassen.

In diesem Falle schießt der Zug nach Bildung der weiten Gabel gegen vorrückende (zurückgehende) Ziele mit dem Aufsatze der kürzeren (weiteren) Distanz langsam fort; sobald ein Schuss als Treffer oder „nicht zu kurz“ oder „nicht zu weit“, sich ergibt, folgt von den anderen Geschützen eine Salve mit B. Z.

Im allgemeinen ist beim Schießen von B. Z. gegen bewegliche Ziele vorzuziehen, wenig Correcturen von grossem Umfang, als viele kleinere, vorzunehmen.

Gegen attaquierende Cavallerie, sowie um im allgemeinen gegen nahe und gefährliche Ziele in der kürzesten Zeit eine energische Wirkung zu erzielen, ist der Granatschuss (oder mit A. Z.) vorzuziehen. Nach Bildung der Gabel wird das Feuer von einem Flügel mit dem Aufsatze der unteren Gabelgrenze, oder einem um 100—200*m* kleineren Aufsatze solange fortgesetzt, bis ein Weitschuss erfolgt, worauf neuerdings der Aufsatz um 200 bis 400*m* abzubrechen ist.

Wenn Infanterie auf 500*m*, Cavallerie auf 800*m* vor die Batterie gelangt, so ist sofort das Schießen mit Kartätschen anzuordnen, und mit dem Aufsatz von 300*m* auszuführen.

Schießen gegen seitwärts sich bewegende Ziele.

Ist die Bewegungsrichtung senkrecht zur Schussdirection, so wird das Einschießen wie gegen feststehende Ziele vorgenommen. Liegt dieselbe jedoch schief zu jener, so wird das Einschießen wie gegen vor- oder zurückgehende Ziele ausgeführt, die Gabel jedoch entsprechend verkleinert.

Ist das Ziel nicht von großer Ausdehnung, jedoch seine Geschwindigkeit groß, so sind die Seitenverschiebungen entsprechend zu corrigieren.

Gegen sprungweise vorgehende Infanterie genügt es, die Feuerschnelligkeit mit B. Z. während der Sprünge zu erhöhen, weil das Ziel während dieser Zeit eine größere verwundbare Fläche darstellt.

IV. Schießen einer Division und mehrerer Batterie-Divisionen.

Es ist Aufgabe des Divisions-Commandanten, oder des Commandanten einer Gruppe von Divisionen, jeder Batterie das zu beschießende Ziel zu bezeichnen; die Commandanten der einzelnen Batterien haben dagegen die Geschossgattung auszuwählen und das Schießen ihrer Batterien zu regeln.

Ist das zu bekämpfende Ziel von der Breite der Gruppe oder größer als diese, so bezeichnet der Gruppen-Commandant jeder Batterie einen gut sichtbar abgegrenzten Theil des Zieles, in der Weise, dass ein Verwechseln der Schüsse seitens der Batterie ausgeschlossen ist.

Ist das Ziel erkannt und den Batterien ihr Theil zur Beschießung angegeben, dann regelt jeder Batterie-Commandant das Feuer nach den vorhergegangenen Artikeln; der Gruppen-Commandant interveniert, außer in Ausnahmsfällen, bloß zum Einstellen des Feuers oder zum Wechseln des Zieles.

Nach Ermittlung der Distanz, ist dieselbe von jedem Batterie-Commandanten schriftlich dem Divisions-Commandanten zu melden. Glaubt dieser während des Schießens das Feuer von zwei oder mehreren Batterien gegen einen Abschnitt vereinigen zu müssen, so gibt er die Distanz den betreffenden Batterien bekannt.

Wenn die Front des Zieles minder ausgedehnt ist, oder wenn es nöthig wird, das Feuer mehrerer Batterien auf ein und denselben Abschnitt zu vereinigen, so ist, um das Einschießen zu ermöglichen, folgendes zu beachten:

a) Während der Gabelbildung richtet jede Batterie gegen den ihr gegenüber liegenden Theil des Zieles;

b) von zwei neben einander stehenden Batterien gibt eine Einzelfeuer, die andere Zugsfeuer ab; oder eine schießt mit A. Z. (oder Granaten), die andere mit B. Z.;

c) nach beendetem Einschießen geben die Batterien Batteriesalven ab, u. zw. entweder von einem Flügel der Division, oder Zugsalven in jeder Gruppe von zwei Batterien.

Nachdem alle Batterien sich eingeschossen haben, sind die Commandanten derselben im allgemeinen durchaus nicht an die, für die Gruppe angeordnete Feuerordnung gebunden; im Gegentheil, ergibt sich für eine Batterie die Nothwendigkeit, ein, von den übrigen Batterien unabhängiges Feuer zu unterhalten, so hat der Batterie-Commandant zu dieser neuen Feuerordnung überzugehen, die Gründe hiefür aber dem Divisions- oder Gruppen-Commandanten zu melden.

Zeigt sich vor einer Batterie der Gruppe unerwartet ein Ziel, welches eine schnelle und energische Abwehr erfordert, dann hat der Batterie-Commandant sofort das Feuer gegen dieses neue Ziel zu richten, und, wenn nöthig, auch die Frontveränderung vorzunehmen. Auch in diesem Falle ist von dem Vorgefallenen sogleich der Divisions- oder Gruppen-Commandant zu verständigen.

Ist das Feuer aller Batterien gegen ein neues Ziel zu richten, so erscheint es zweckmäßig, wenn es die Gefechtsumstände erlauben, nur eine Batterie zur Distanzbestimmung des neuen Zieles zu bestimmen, während die anderen Batterien noch das frühere Ziel weiter beschießen; erst nach Ermittlung der Distanz, eröffnen alle Batterien gleichzeitig das Feuer; häufig wird man von der Gabelbildung in jeder Batterie absehen können.

In dem Abschnitte „Leitung des Feuers" werden die zur Eröffnung und zur Fortführung des Feuers unter den verschiedensten Verhältnissen nothwendig werdenden Avertissements und Commandos angegeben.

Die Zugs-Commandanten wiederholen jene Commandos des Batterie-Commandanten, welche sich auf die Geschossgattung und auf Richtdaten beziehen und fügen noch die zu ertheilende Seitenverschiebung an.

Zum Kartätschenfeuer sitzen die Officiere auf — wenn die Pferde in der Batterie sind — und ergreifen den Säbel.

IV. Theil.

Schießübungen.

Die Schießübungen werden in drei Perioden vorgenommen:

1. Periode: Vorbereitendes Schießen der Batterien;
2. „ Kriegsmäßiges Schießen der Batterien und Preisschießen;
3. „ Schießübungen der Division.

Dann findet noch in jedem Regimente ein Prüfungsschießen der ausgerichten Schützen statt. Weiter werden noch besondere Schießübungen vorgenommen, welche vom Regiments-Commandanten oder von höheren Behörden angeordnet werden, zur Aufklärung artilleristischer Fragen, oder um Einzelheiten der Instruction zu demonstrieren.

Die Munition für die Schießübungen wird jährlich vom Kriegs-Ministerium bestimmt. Selbe war für das Jahr 1893 [1]) wie folgt bemessen u. zw. für jede Batterie eines C. A. R.: 330 Granaten und Shrapnels a. A. 100 Diaphragma-Shrapnels; 6 Kartätschen; eines D. A. R.: 200 Granaten und Shrapnels, 50 Diaphragma-Shrapnels; 6 Kartätschen; für jede reitende Batterie sowie für jede Gebirgsbatterie) 400 Granaten und Diaphragma-Shrapnels, 6 Kartätschen; für jede transformable Batterie:

a) für die Übungen im Schießplatz: 200 Granaten und Diaphragma-Shrapnels, 6 Kartätschen;

b) für Schießübungen im Gebirge: 200 Granaten und Diaphragma-Shrapnels, 6 Kartätschen;

für Unterofficiers-Schulen 60 Granaten und Shrapnels a. A., 40 Diaphragma-Shrapnels, 6 Kartätschen.

Der Regiments-Commandant zieht vom Totale der für die Schießübungen bestimmten Munition einen Theil für das Prüfungsschießen der Schützen und eventuell für die zu lösenden speciellen Schießübungen ab, und vertheilt den Rest nach den Bestimmungen der Instruction.

Während der Anwesenheit der Batterie-Divisionen auf dem Schießplatze werden nebst den Schießübungen, größere taktische Übungen vorgenommen;

[1]) Mittheilungen 1893, 6. Heft, Seite 496.

den Schluss bilden einige Feuerübungen von einer oder mehreren Divisionen mit Gegenseitigkeit, bei welchen Exercier-Patronen verfeuert werden.

Die Schießübungen in der 1. und 2. Periode bezwecken das Vorbereiten der Batterien für das Schießen in der Division.

In der 2. Periode ist hauptsächlich auf bewegliche Ziele zu schießen und ist das Feuer bis auf Kartätschen-Distanzen fortzuführen, eventuell zum Schlusse nur mit Exercier-Patronen oder auch nur mit Brandeln.

Die Munition ist nur für die Übungen des Preisschießens im voraus bestimmt, sonst wird das Feuer so lange fortgeführt bis der Zweck erreicht ist.

Das vorbereitende Schießen der Batterien wird mit sechs Geschützen ausgeführt; beim kriegsmäßigen Schießen treten noch drei Munitionswagen hinzu. Die Gebirgsbatterien schießen stets mit sechs Geschützen; bepackt sind bei jeder Schießübung sechs Munitions-Tragthiere.

Zur Aneiferung der Batterien und zur Prüfung derselben dient das Preisschießen. Es ist gewöhnlich ein Schießen mit Diaphragma-Shrapnel gegen ein festes Ziel, dem auch ein Kartätschenschießen angeschlossen werden kann.

Alle Batterien schießen an ein und demselben Tag, gegen dasselbe Ziel und von der gleichen Position aus.

Die Schießaufgaben sind durch die Instruction vorgeschrieben, doch tritt der Artillerie-Brigadier die Auswahl unter den drei Aufgaben. Diese sind:

a) Schießen gegen eine nicht über 1.200*m* entfernte Infanterielinie;

b) Schießen gegen sechs Geschütze in Feuerlinie 1.200 bis 3.000 entfernt;

c) Schießen gegen ein gedecktes Ziel mit einer Front nicht unter 100*m* Distanz 1.200 bis 3.000*m*; indirectes Richten.

Für die Durchführung des Schießens bestehen folgende Bestimmungen:

Zu jeder Aufgabe sind nicht weniger als 30 Schüsse anzutragen; gegen das Ziel *a* darf das Schießen vom Commando „Protz ab“ bis zum Feuer einstellen nicht länger als vier Minuten dauern; gegen das Ziel *b* sind acht Minuten gestattet; bei der Aufgabe *c* ist die Zeit nicht begrenzt.

Die Beurtheilung der Batterien geschieht sowohl nach der Anzahl Treffer im Ziele, als auch nach der zum Schießen aufgewendeten Zeit.

Die in jeder Division als erste classificierte Batterie wird im Tagesbefehl benannt und erhält die Mannschaft derselben folgende Geldprämien:

	In Divisionen zu		
	2 Batterien	3 Batterien	4 Batterien
Alle Unterofficiere	je 4.— Lire	6.— Lire	8.— Lire
die Richtkanoniere und Beobachter .	„ 2.— „	3.— „	4.— „
die Corporale	„ 1.— „	1.50 „	2.— „
die übrigen Soldaten	„ 0·35 „	0·50 „	0·65 „

Batterien, welche sich unrichtiger Schießregeln bedient haben, oder grobe Mängel in der Ausbildung erkennen lassen, können vom Preisschießen ausgeschlossen werden.

Die Schießübungen der 3. Periode haben den Zweck, die Batterie-, Batterie-Divisions-Commandanten in der Feuerleitung mehrerer Batterien zu üben; es sind daher für die ersten Übungen weder taktische Aufgaben

stellen, noch ist ein Stellungswechsel vorzunehmen. Diese Schießübungen werden in der Regel nur bis zur Beendigung des Einschießens geführt; der Commandant kann jedoch, wenn nöthig, die Übung auch noch weiter fortsetzen.

Nach Beendigung jeder Divisions-Schießübung haben die Batterien, mit Benützung der letzt ermittelten Schussdaten die Geschütze genau nach dem Ziele richten zu lassen, worauf jedes Geschütz einen Schuss gegen das Ziel abgibt; aus den Resultaten dieser Schüsse wird dann auf den Effect geschlossen, welcher beim fortgesetzten Schießen zu erreichen gewesen wäre.

Erübrigt noch Munition und erlauben es die Schießplatzverhältnisse, so kann auch ein Divisions-Schießen auf Grund einer taktischen Annahme durchgeführt werden, damit die Batterien alle Frictionen eines wirklichen Kampfes kennen und ihnen begegnen lernen.

Die Divisionen werden zu drei oder vier Batterien formiert, je nachdem Pferde zum Bespannen der Munitionswagen vorhanden sind.

Prüfungsschießen der ausgesuchten Schützen.

An diesem Schießen nehmen je ein Unterofficier per Batterie, Cadre oder Stab theil.

Das Schießen findet gegen ein freistehendes Ziel, auf einer im voraus nicht bekannten Entfernung zwischen 1.200*m* und 2.500*m* statt.

Jeder Unterofficier schießt 20 Schüsse aus 2 Geschützen, deren Bedienung er sich fürwählen kann; er kann sich eines Binocles bedienen, die Distanz mittels des Distanzmessers oder des Winkelprisma messen und muss überhaupt das Schießen selbständig leiten.

Eine Commission bestimmt die Verdienstnote jedes Concurrenten, indem sie die Trefferzahl pro Schuss ermittelt; Blindgeher werden nicht einbezogen.

Vom Bewerb wird jeder Unterofficier sofort ausgeschlossen, welcher mit 8 Schüssen A. Z. oder nach 6 Lagen B. Z. noch nicht die Gabel gebildet hat; ebenso werden jene ausgeschlossen, welche nach einer falschen Gabelbildung, beim Übergang zum B. Z. 6 Schüsse abgeben und den Fehler nicht bemerken, bezw. denselben nicht corrigiert haben.

Die Commission beurtheilt noch jeden Bewerber, wie derselbe den Zug geführt hat, welche Commandos er ertheilte, wie das Beziehen der Stellung erfolgte und wie die Feuerleitung gehandhabt wurde. Durch Stimmenabgabe ernennt die Commission jeden Unterofficier eine Note zwischen 0 und 20 zu.

Der Regiments-Commandant bestimmt sodann jene Unterofficiere, welche die Bezeichnung „ausgewählte Schützen“ zu führen haben. Die Auswahl geschieht in der Art, dass zu der von der Commission zuerkannten Note noch die Zahl hinzuaddiert wird, welche sich aus der Multiplication der halben Trefferzahl pro Schuss mit der Anzahl der richtig beobachteten Schüsse ergibt.

Die ausgewählten Schützen erhalten ein Diplom, ein goldenes Abzeichen und eine Geldprämie von 50 Lire.

Von der Mannschaft der prämiierten Züge erhält jeder Mann 1 Lira, der Richtkanonier 3 Lire.

Die ausgewählten Schützen können das folgende Jahr noch einmal concurrieren; sind dieselben dann nach der neuen Classification in der besseren

Hälfte der Bewerber, so werden dieselben nochmals bestätigt und erhalten ein besonderes Diplom und abermals die Prämie von 50 Lire.

Die nicht wieder bestätigten Schützen verlieren den Titel; eventuell kann ihnen auch die Auszeichnung genommen werden und es verbleibt ihnen nur das Diplom.

Es würde unserer Auffassung näher liegen, wenn Officiere diesem Prüfungsschießen unterzogen werden würden, da Unterofficiere wohl höchst selten in die Lage kommen werden, das Feuer eines Geschützzuges selbstständig zu leiten. Hauptmann Panghер.

Carbolineum-Anstriche.

Die Erwartungen, welche man bei Einführung des Carbolineums an dieses Mittel in Bezug auf seine Dauerhaftigkeit sowohl, als auch an seine conservierende Wirkung knüpfte, haben sich, wie verschiedene Erfahrungen lehren, nicht erfüllt, überdies wurde durch die Misserfolge das Vertrauen in neuere, vielleicht verbesserte Carbolineum-Präparate erschüttert.

1. Was insbesondere das „Carbolineum Avenarius“ anbelangt, so wurde schon bald nach dessen Einführung erkannt, dass ein gewöhnlicher Theer-Anstrich seiner Billigkeit wegen dem Carbolineum-Anstriche vorzuziehen sei, wenn es sich um Conservierung der Fußböden in Kasernen handelte. Auch wurden die Militär-Baubehörden schon vor längerer Zeit darauf aufmerksam gemacht, dass, trotz aller Anpreisungen, mit Bezug auf Feuersicherheit, Holzbestandtheile mit Carbolineum-Anstrichen, wenn auch nur in geringem Grade, feuergefährlicher sind, als Hölzer, die mit anderen gebräuchlichen Conservierungsmitteln gestrichen sind.

In jüngster Zeit haben verschiedene österreichische Eisenbahn-Verwaltungen das Carbolineum Avenarius versuchsweise bei hölzernen Objecten zur Anwendung gebracht und der General-Inspection in Wien über die hiebei gemachten Erfahrungen Bericht erstattet.

Wenn auch von einigen Betriebs-Directionen keine abfälligen Urtheile über das in Rede stehende Conservierungsmittel abgegeben wurden, so lautet doch die Mehrzahl der Berichte über dasselbe ungünstig. Fast durchwegs aber wird die leichte Löslichkeit des Carbolineums in Regenwasser hervorgehoben und die so bedingte Nothwendigkeit häufiger Erneuerung des Anstriches bei Objecten, die den Atmosphärilien ausgesetzt sind, betont.

Sehr bezeichnend ist der Bericht der Eisenbahnbetriebs-Direction in Linz. Nach demselben wurden im dortigen Amtsbereiche gegen 200 in die Erde zu versetzende Säulen von Einfriedungen, Laternen etc. theils mit Carbolineum-Anstrich versehen, theils ohne Anstrich gelassen. Nach vierjährigem Bestande zeigte sich, dass sowohl etwa 50% der gestrichenen, als auch der ungestrichenen bis auf 5 bis 7*cm* Tiefe angefault waren. Darnach konnte eine conservierende Wirkung des Carbolineums nicht constatiert werden.

Aus demselben Berichte ist zu entnehmen, dass Carbolineum-Anstriche bei Brückenhölzern, Brückenbedielungen, Einfriedungen etc. nur dann einen schützenden Einfluss erkennen lassen, wenn selbe oft genug, u. zw. je nach der mehr oder minder starken Einwirkung der Atmosphärilien, alle $1^1/_2$ bis

ihre erneuert werden. Es wird daher in dem Berichte empfohlen, überall wo ein Ölfarbe-Anstrich anwendbar ist, diesen anzuwenden, weil derselbe, auch theurer, eine mindestens fünffache Dauer des Carbolineum-Anstriches aufweist.

Aus dem Berichte der Eisenbahnbetriebs-Direction in Lemberg geht also hervor, dass sich Carbolineum-Anstriche bei Bauhölzern, welche der Luft und dem Regen ausgesetzt sind, nicht bewähren. In diesem Berichte ist auch angeführt, dass bei mit Carbolineum-Anstrich versehenen Schindeln die Dauer des Anstriches ungemein kurz ist, und dass das vom Regenwasser ausgelaugte Carbolineum die Blechrinnen zum schnellen Rosten brachte.

Wenn sich diese letztere Erfahrung bestätigen sollte, so wäre schon Rücksicht auf diesen Umstand allein ein Carbolineum-Anstrich bei allen Bestandtheilen von Constructionen, wo auch Eisen Verwendung findet, nicht statthaft.

Hier sei auch einer Zuschrift der Genie-Direction in Innsbruck an das Mir-Comité Erwähnung gethan, nach welcher sich ein Carbolineum-Anstrich zur Vertilgung des Bohrwurmes nicht bewährte.

Nach alledem muss von einer Verwendung des Carboleums Avenarius abgerathen werden.

2. Carbolineum Krause. Die Fettwarenfabrik von Robert Krause in Zittenberge (R.-B. Potsdam) offeriert für Anstriche als Ersatz der Ölfarbe ein farbiges Carbolineum. Dasselbe wird in den Farben roth, braun, gelb, grün und grau erzeugt und soll ein gut deckendes, antiseptisches Anstrichmittel sowohl für Holz als auch Mauerwerk sein.

In den bezüglichen Prospecten bringt die Firma Krause eine Gegenüberstellung der Ergebnisse einer im chemischen Laboratorium von Dr. Otto Wesser, vereidigten Gerichts- und Sanitäts-Chemikers in Dortmund, durchgeführten Analyse der beiden Carbolineum-Gattungen „Avenarius“ und „Krause“.

Diese Gegenüberstellung enthält folgende Daten:

	Carbolineum Krause	Carbolineum Avenarius
Destillations-Producte bis 100° C.	5·528%	—
„ „ „ 200° C.	46·227%	Spur
„ „ „ 300° C.	—	8·512%
Siedepunkt	90° C.	160° C.
Carbolsäure, rohe	60·869%	5·781%
„ chemisch reine	4·264%	0·405%

In dem dieser Gegenüberstellung folgenden Inhalte des Attestes wird auf den verhältnismäßig niedrigen Siedepunkt des Carbolineum „Krause“ hingewiesen, demzufolge dasselbe viel leichter mittels des Pinsels gestrichen werden könne und auch viel leichter in die Poren des Holzes einzudringen befähigt sei als das Carbolineum Avenarius. Ferner wird mit Rücksicht auf den höheren Carbolsäure-Gehalt des Fabrikates Krause auf dessen bedeutend stärkere conservierende Eigenschaft aufmerksam gemacht.

Da sich 100*kg* auf etwa 16 fl. (ab Wien bei Ant. Lieblein, XVIII./2, Veldeggerstraße 18) stellen und mit 1*kg* angeblich etwa 6m^2 Holzfläche

gestrichen werden können, so wäre der Preis dieses Anstrichmittels gering als der der Ölfarbe.

Nach dem Angeführten ist vielleicht anzunehmen, dass das Carbolineu Krause sich besser bewähren werde, als das von Avenarius. Mit Rücksic auf die ungünstigen Erfahrungen jedoch, welche über das letztere vorlieg wird es gerathen sein, auch dem Fabrikat Krause trotz der gerühmten V theile desselben mit einiger Reserve gegenüberzutreten, umsomehr, als n keine Dauer-Erprobungen damit vorliegen.

K. und k. technisches und administratives Militär-Comité.

Ordnung für die Preisbewerbungen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines [1]).

§. 1.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein schreibt im Sinne sei Satzungen Preisbewerbungen unter seinen Mitgliedern aus, u. zw.:

„ordentliche und außerordentliche".

An diesen Preisbewerbungen kann jedes Mitglied theilnehmen, sofe dasselbe bis zum Ablauf des Preisbewerbungstermines dem Vereine als solc ein Jahr angehört.

I. Ordentliche Preisbewerbungen.

§. 2.

a) Die Preisbewerbungen werden vom Vereine über Vorschlag der Fa gruppen ausgeschrieben und können akademischer oder praktischer Natur s

b) Im Laufe eines jeden Vereinsjahres werden nach Maßgabe der v handenen Mittel für jede der im Vereine vertretenen Fachrichtungen Preisaufga gestellt werden. Insolange eine größere Zahl von Preisbewerbungen in ei Vereinsjahre nicht durchführbar ist, wird bei den auszuschreibenden Preisaufga in fachlicher Beziehung nachstehende Reihenfolge eingehalten werden, u. z

1. Architektur und Hochbau;
2. Bau- und Eisenbahn-Ingenieurwesen;
3. Maschinenwesen;
4. Berg- und Hüttenwesen;
5. Gesundheitstechnik.

c) Für Ehrenpreise werden zunächst Ehrendiplome und angemes Geldpreise oder an Stelle der letzteren Vereinsandenken bestimmt.

Bei bedeutenderen Preisbewerbungen kann auch ein Reisestipen verliehen werden.

§. 3.

Zur Ausschreibung dieser Preisbewerbungen bestellt der Verein im S seiner Geschäftsordnung einen ständigen Ausschuss, welcher unter dem Vor

---

[1]) Der Österreichische Ingenieur- und Architektenverein hat in seiner Gesel versammlung vom 9. December 1893 die von einem Fachmänner-Ausschusse gearbeitete Ordnung für Preisbewerbungen genehmigt. Dieselbe wird hier, besondere unter Hinweisung auf den Abschnitt II (Außerordentliche Preisb bungen) zur Kenntnis gebracht, um gegebenen Falles als Anhaltspunkt zu di

des Vereins-Vorstehers, diesen mitgezählt, aus 11 Mitgliedern besteht und in der Geschäftsversammlung auf die Dauer von zwei Jahren zu wählen ist. Nach Ablauf jedes Jahres wird die Hälfte der Mitglieder durch eine neue Wahl ersetzt.

Bei der ersten Wahl werden von jeder der fünf Fachgruppen je vier der Mitglieder in Vorschlag gebracht und wird der Ausschuss derart gewählt, dass jede Fachgruppe durch zwei Mitglieder vertreten ist. Nach dem ersten Jahre wird je eines der von den fünf Fachgruppen gewählten Mitglieder durch das Los ausgeschieden und erfolgt die Neuwahl so wie in allen folgenden Jahren in der Weise, dass jede Fachgruppe zwei Vereinsmitglieder dem Vereinsrathe in Vorschlag bringt, von denen je eines zu wählen ist.

Eine Wiederwahl ist zulässig.

Schriftführer des Ausschusses ist der Vereins-Secretär.

§. 4.

Die Aufgaben des Ausschusses bestehen:

a) In der Aufstellung der Preisaufgaben, deren Thema im Sinne von §. 2, Punkt *b* abwechselnd aus den verschiedenen Fachrichtungen nach den Vorschlägen der einzelnen Fachgruppen zu wählen ist; falls Vorschläge nicht vorliegen, hat der Ausschuss solche zu erstatten.

b) In der Wahl der Preisrichter von Fall zu Fall und Verfassung des genauen Programmes der jeweiligen Ausschreibung im Einvernehmen mit den Preisrichtern, deren Namen in der Preisausschreibung anzuführen sind.

c) In der Vorlegung dieser Preisausschreibung an den Verwaltungsrath, damit derselbe die Ausschreibung genehmige, sie veranlasse und die nöthigen Geldmittel bewillige.

d) In der Bekanntgabe des Gutachtens und Berichtes der Preisrichter (§. 7. *b* und *c*) an den Verwaltungsrath.

e) In der Veranlassung der Ausstellung der eingelangten Arbeiten.

§. 5.

Das Preisgericht wird in der Weise zusammengesetzt, dass mindestens ein Drittel der Mitglieder dem Vereine angehörende Fachmänner sind.

Die übrigen Mitglieder können Sachverständige sein, welche dem Vereine nicht angehören, aber vermöge ihres Berufes oder ihrer Kenntnisse befähigt sind, ein sachliches Urtheil über den Gegenstand der Preisausschreibung abzugeben.

Die Anzahl der Preisrichter ist eine ungerade (mindestens 3) und richtet sich nach der Größe der Aufgabe.

Das Preisgericht ist zur Preiszuerkennung allein und uneingeschränkt berufen. Doch steht ihm auch das Recht zu, nur einen Theil oder keinen der Preise zuzuerkennen, eventuell eine neue Ausschreibung zu beantragen.

§. 6.

Dem Preisgerichte obliegt:

a) Die Führung von Protokollen bei allen gemeinschaftlichen Berathungen (wesentlich abweichende Anschauungen der Preisrichter sind in den Protokollen zum Ausdrucke zu bringen).

b) Die Anfertigung eines begründeten Gutachtens, in welchem alle den Preisausschreiben entsprechenden und zur eigentlichen Beurtheilung zu-

gelassenen Preisarbeiten hinsichtlich ihrer Vorzüge und Mängel in kurzer präciser Weise besprochen erscheinen.

c) Die Verfassung eines Berichtes, in welchem das Ergebnis der Preisbewerbung zum Ausdrucke gelangt.

d) Die Unterfertigung der Protokolle, des Gutachtens, sowie des Berichtes.

e) Das Öffnen der versiegelten Briefe (§. 12, Absatz 2) der preiswürdig befundenen Arbeiten.

§. 7.

Die Preisrichter verzichten auf jede mittelbare oder unmittelbare Betheiligung an der Preisbewerbung und verfassen im Einverständnisse mit dem ständigen Ausschusse die Preisausschreibung.

Das Preisrichteramt ist ein Ehrenamt.

§. 8.

Die Bekanntgabe des Gutachtens und des Berichtes erfolgt in einer Geschäftsversammlung durch einen vom ständigen Ausschusse für Preisbewerbungen gewählten Berichterstatter.

Die sämmtlichen Wettbewerbungsarbeiten werden nach erfolgter Betheilung durch 14 Tage im Vereinshause ausgestellt und sind die prämiierten Entwürfe dem Zeitungs-Ausschusse des Vereines zur thunlichen Veröffentlichung zuzuweisen.

Der ständige Ausschuss hat das Recht, auch nichtprämiierte Arbeiten zur Veröffentlichung vorzuschlagen.

§. 9.

In der Regel wird die Preisausschreibung nur Arbeiten in einfacher schriftlicher oder graphischer Art der Darstellung (Skizzen) und von letzterer nur so viel verlangen, als zur Bearbeitung der Preisaufgabe unumgänglich nothwendig ist, und bei statischen oder sonstigen Berechnungen oder bei graphischen Ermittlungen deren Umfang festsetzen.

Die Preisausschreibung wird auch die Anzahl und die Art der Darstellungen, bei Skizzen überdies die Maßstäbe, in welchen diese auszuführen sind, bestimmen.

§. 10.

Sind zur Beurtheilung eines Projectes dessen Ausführungskosten maßgebend, so wird auch ein annähernd genauer Kostenanschlag gefordert.

Ist aber die Einhaltung einer bestimmten Kostensumme in der Preisausschreibung ausdrücklich bedungen, so ist die Kostenfrage bei der Betheilung der Preisarbeiten vor allem entscheidend.

In beiden Fällen wird die Preisausschreibung angeben, in welcher Art und Weise die Kostenanschläge zu verfassen sind und welche Einheitspreise denselben als Grundlage zu dienen haben.

§. 11.

Jeder Preisarbeit ist ein Erläuterungsbericht beizugeben, in welchem die bei der Verfassung derselben leitenden Gedanken dargelegt, nöthigenfalls deren wissenschaftliche Begründung nachgewiesen, eventuell die in Aussicht genommenen Materialien und die Ausführungsweise bezeichnet werden müssen.

§. 12.

Die Preisarbeiten sind ohne Namensunterschrift einzusenden und zu der Unterscheidung mit einem Kennwort oder Kennzeichen zu versehen.

Name und Wohnort der Preisbewerber sind in einem versiegelten Briefe anzugeben, welcher von außen dasselbe Kennwort oder Kennzeichen und eine Adresse für die Rücksendung zu tragen hat.

§. 13.

In der Preisausschreibung wird der Zeitpunkt (Tag und Stunde) bestimmt werden, bis zu welchem die Preisarbeiten im Secretariate des Vereines einzureichen sind, wo der Empfang bestätigt wird. Preisbewerber, welche ihre Arbeiten einsenden, müssen nachzuweisen im Stande sein, dass deren Elaborate vor Schluss des Einreichungs-Termines zur Zustellung gelangt sind. Von auswärts wohnenden Bewerbern ist bis zum Einreichungstermine die telegraphische Anzeige der Absendung an den Verein zu erstatten.

§. 14.

Die Preisausschreibung wird die Art, Anzahl und Höhe der Preise bekannt geben.

§. 15.

Die Preisbewerber haben die Obliegenheit, sich genau an die in der Preisausschreibung gegebenen Bestimmungen zu halten, insbesondere die in der Preisaufgabe gestellten Anforderungen zu erfüllen.

Die Preisbewerber haben das ausschließliche Verfügungsrecht über ihre Arbeiten, mit Ausnahme der Publication in der Vereinszeitschrift (§. 8).

§. 16.

Sobald die für die Einreichung der Preisarbeiten angesetzte Zeit abgelaufen ist, werden dieselben von den Preisrichtern übernommen und die versiegelten Briefe vom Obmanne des Preisgerichtes dem Vereins-Secretär zur Aufbewahrung übergeben.

Die eingelangten Preisarbeiten werden vom Preisgerichte vorerst auf ihre Zulässigkeit geprüft und hiebei jene von der Preisbewerbung ausgeschlossen, welche gegen irgend eine in der Preisausschreibung gestellte Forderung oder Bestimmung verstoßen, insbesondere:

a) Arbeiten, welche nicht rechtzeitig eingelangt sind, ausgenommen bei nachgewiesenen Zustellungshindernissen.

b) Arbeiten, bei welchen die Kostenanschläge ersichtlich falsch oder unverfasst sind, dass deren Prüfung ohne Neuaufstellung nicht möglich ist.

c) Arbeiten, bei welchen die in der Preisausschreibung als annähernd einhaltende Kostensumme um 15% überschritten erscheint, oder Arbeiten, bei welchen die festgesetzte Grenze der Ausführungssumme unter Zugrundelegung der bekanntgegebenen Einheitspreise überschritten ist.

d) Arbeiten, bei welchen die vorgeschriebenen Ausmaße nicht eingehalten sind.

e) Arbeiten, welche in Bezug auf die Darstellungen oder Berechnungen unvollständig oder so unklar sind, dass sie keine genaue Beurtheilung zulassen.

Übrigens wird auch der Entwurf desjenigen Preisbewerbers von der Beurtheilung und Preisbetheilung ausgeschlossen, der es unternehmen sollte, einzelnen Preisrichtern oder dem Preisgerichte gegenüber direct oder indirect das Autorengeheimnis in irgend einer Weise entweder vor oder während der Beurtheilung zu verletzen.

§. 17.

Die eigentliche Beurtheilung der Preisarbeiten findet nach der Entscheidung über die Zulässigkeit der eingelangten Arbeiten statt und erfolgt einzig und allein auf Grund der Preisausschreibung; es darf daher das Preisgericht hiebei keine anderen Umstände zur Geltung bringen, als jene, welche in der Preisausschreibung Ausdruck fanden.

Durch wiederholte gewissenhafte Prüfung der zur eigentlichen Beurtheilung zugelassenen Preisarbeiten werden sodann jene ermittelt, welche die Aufgabe in preiswürdiger Weise gelöst haben, und den besten unter diesen die ausgesetzten Preise zuerkannt.

§. 18.

Liegen nicht so viele brauchbare Arbeiten zur Beurtheilung vor, als Preise ausgesetzt sind, so werden nur jene und so viele Preise zuerkannt, als das Preisgericht bestimmt.

Wenn keine der Arbeiten als preiswürdig befunden wurde, so wird von der Preisvertheilung Umgang genommen und kann eine neue Preisausschreibung beantragt werden.

Erkennt das Preisgericht die Gleichwertigkeit zweier oder mehrerer Arbeiten, so wird die Summe der auf die gleichwertig befundenen Arbeiten entfallenden Preise an die Verfasser der in Frage kommenden Entwürfe gleichmäßig zur Vertheilung gelangen.

Den Verfassern jener Arbeiten, welche nächst den preisgekrönten die Aufgabe in preiswürdiger Weise gelöst haben, wird eine Anerkennung dadurch geboten, dass sie vorbehaltlich ihres Einverständnisses namhaft gemacht werden.

Nach erfolgter Veröffentlichung der Entscheidung des Preisgerichtes bleibt es übrigens allen Preisbewerbern freigestellt, auf ihren ausgestellten Preisarbeiten den Namen des Verfassers beizufügen.

§. 19.

Alle jene Preisarbeiten, welche keinen Preis erhalten, sind von ihren Verfassern innerhalb eines Monates nach Schluss der Ausstellung im Vereins-Secretariate abholen zu lassen. Nach dieser Zeit übernimmt der Verein keine wie immer geartete Haftung.

II. Außerordentliche Preisbewerbungen.

§. 20.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein vermittelt auf Antrag von Behörden, Gemeinden, Körperschaften oder Privaten die Ausarbeitung von Preisaufgaben durch Ausschreibung von Preisbewerbungen unter seinen Mitgliedern auf Grund folgender Bestimmungen:

1. Die Anträge auf Ausschreibung einer Preisbewerbung sind schriftlich an den Vorstand des Vereines zu richten, unter Beifügung eines Programmes, welches alle wesentlichen, an die Arbeit zu stellenden Forderungen möglichst genau enthält.

2. Die Entscheidung über die Annahme der Aufgabe zur Bearbeitung unter den Vereinsmitgliedern wird durch den nach §. 3 gewählten ständigen Ausschuss getroffen; derselbe hat die eingesandten Programme zu prüfen, erforderlichen Falles zu ergänzen und im Einvernehmen mit dem Antragsteller und mit den nach §. 5 gewählten Preisrichtern festzustellen.

3. Dem Antragsteller bleibt es freigestellt, dem Preisgerichte mit berathender Stimme beizutreten oder sich in demselben in gleicher Weise vertreten zu lassen.

4. Für diese Preis-Ausschreibungen gelten im allgemeinen die vom österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine herausgegebenen „Vorschriften bei Preisbewerbungen, angenommen in der Geschäftsversammlung vom 27. April 1894". Den Preisrichtern bleibt es indessen überlassen, in einzelnen Fällen ausnahmsweise von diesen Vorschriften abzuweichen, was im Programm ausdrücklich anzugeben ist.

5. In Bezug auf die auszusetzenden Preise sollen dabei im allgemeinen die Honorar-Normen des Vereines derart zu Grunde gelegt werden, dass die Summe der Preise mindestens dem Honorar für das direct bestellte Project gleichkommt; dem Ausschusse bleibt es aber freigestellt, ausnahmsweise hievon abzugehen. Für Arbeiten, die in den Honorar-Normen nicht erwähnt sind, werden die Preise von Fall zu Fall bestimmt.

6. Das festgestellte Programm wird dem Antragsteller nebst einem Abdrucke der unter Punkt 4 angegebenen Vorschriften, sowie einem Abdrucke dieser „Ordnung für die Preisbewerbungen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" übersendet.

7. Durch Unterzeichnung und Rücksendung des Programmes und dieser beiden Abdrücke an den Vorstand wird das Preisbewerbungs-Ausschreiben giltig, das Programm genehmigt und die Verpflichtung zur Zahlung der darin ausgesetzten Preise seitens des Antragstellers anerkannt.

8. Der Antragsteller ist verpflichtet, die in dem Programme festgesetzten Preise, sowie die nach den Bestimmungen unter Punkt 10 berechnete Kostenvergütung bei Rücksendung des unterschriebenen Programmes an die Vereinscassa zu erlegen.

Sollte das Preisgericht dahin schlüssig werden, die Preise nicht oder nur theilweise zuzuerkennen, so werden die nicht zur Vertheilung gelangten Beträge dem Antragsteller zurückgesendet.

9. Die preisgekrönten Entwürfe werden Eigenthum des Auftraggebers mit der Beschränkung der etwaigen Veröffentlichung in der Vereinszeitschrift.

10. Außer den festgesetzten Preisen hat der Antragsteller die durch die Preisbewerbung dem Vereine erwachsenden Kosten für Druck und Versendung der Programme, Druck der Planbeilagen, Ausstellung der Entwürfe, Versendung derselben u. s. w. zu tragen.

Diese Kosten werden in runder Summe wie folgt berechnet:

a) Für Arbeiten kleineren Umfanges, bei welchen die ausgesetzten Preise im Gesammtbetrag von 500 Kronen nicht erreichen, die Summe von 50 Kronen;

b) für Arbeiten größeren Umfanges, bei welchen die Summe der Preise 500 Kronen und darüber betragen, die Summe von 100 Kronen;

c) erforderlichen Falles kann der Ausschuss auch eine höhere Kostensumme in Ansatz bringen.

§. 21.

Auf Grund des vom Preisgerichte ausgearbeiteten schriftlichen Gutachtens erstattet der ständige Ausschuss hierüber Bericht in der Vereins-Zeitschrift.

Bezüglich der Ausstellung und der Veröffentlichung gelten die im §. 8, Absatz 2 angeführten Vorschriften.

Alle jene Preisarbeiten, welche keinen Preis erhalten, sind von ihren Verfassern innerhalb eines Monates nach Schluss der Ausstellung im Vereins-Secretariate abholen zu lassen. Nach dieser Zeit übernimmt der Verein keine wie immer geartete Haftung.

Der Ausschuss für Wettbewerbungen.

Kleine Notizen.

Anticoin. Zahlreiche Desinfectionsmittel, namentlich solche, welche aus Theerproducten gewonnen werden, kommen dermalen in den Handel, ohne dass die Grenzen ihrer desinficierenden Wirksamkeit genau angegeben werden. Meist preist man sie als universalwirkende Mittel, die gegen Fäulnis und Keime unter allen Umständen zu wirken imstande sind, so dass sie sowohl zur Desinfection der Senkgruben, Aborte etc., als auch zum Anstrich der Wände einer Wohnung empfohlen werden. Unter diesen desinficierenden Chemikalien wird neuerer Zeit das sogenannte „Anticoin" offeriert. Nach den chemischen und bacteriologischen Untersuchungen des Militär-Sanitäts-Comites in Wien kann über dieses Präparat Folgendes gesagt werden:

Zusammensetzung. Es besteht der Hauptsache nach aus leichten und schweren Theerölen, in denen erhebliche Mengen von Paraffin aufgelöst sind, und enthält minimale Spuren von Kresolin. Diese Flüssigkeit ist ölig, bräunlich und grün schillernd, von theerartigem, etwas an Petroleum erinnerndem Geruch, in Alkohol und Äther löslich, in Wasser unlöslich. Sie verbrennt mit stark russender Flamme.

Wirksamkeit gegen Keime im Wasser. Wenn 3 bis 10% des Anticoins in letzteres gegossen werden, färbt es sich roth und die Hauptmasse des Präparates sammelt sich als ölige Masse auf dem Boden des Gefässes.

Schon eine 3% Lösung bewirkt im keimhältigen Wasser eine merkliche Abnahme, aber nicht eine gänzliche Vernichtung der Keime. Diese erfolgt selbst nicht nach 24stündiger Einwirkung der 10% Lösung.

Typhusbacillen im Wasser werden von einer 3% Lösung schon nach einstündiger Wirkung zum Theile, nach 24 Stunden ganz vernichtet.

Wirksamkeit gegen Milzbrandsporen. Milzbrandsporenhältige Seidenfäden in Anticoin gelegt, zeigen nach 5 Stunden deutlich eine Hemmung der Entwicklung. Ein mit einem solchen Faden geimpftes Kaninchen blieb am Leben, während ein Controlthier, das mit der nicht behandelten Fadenhälfte geimpft war, innerhalb 70 Stunden an Milzbrand eingieng.

Beim Gebrauche als Anstrichmittel. Ein Stück Pappe wurde mit Faulflüssigkeit (hergestellt aus faulendem Blute, Fleischaufguss etc.) bestrichen und nach dem Trocknen derselben auf einer Hälfte wiederholt mit Anticoin überstrichen. Nach 12 Stunden ergaben abgeschabte Parthien beider Hälften in verflüssigte Nährgelatine übertragen, die Entwicklung zahlreicher Colonien, so dass auf eine desinficierende Wirkung des Anticoin-Anstriches nicht geschlossen werden kann.

Unwirksamkeit in Faulflüssigkeit und in Fäcalstoffen. In Faulflüssigkeit und Fäces 5 bis 10% Anticoin gebracht und 10 Minuten tüchtig gerührt, zeigte selbst nach 10 Tagen keine nennenswerte Einwirkung auf die Entwicklung der Keime und keine Abnahme des penetranten Geruches.

Die auf im Wasser befindlichen Keime constatirte Wirksamkeit, im Gegensatze zu der in Fäcalstoffen, dürfte löslichen Bestandtheilen zuzuschreiben sein, die in den Fäces gebunden werden, also nicht zu wirken vermögen.

K. und k. techn. und admin. Militär-Comité.

England. Die Corditfabrikation in den englischen Regierungswerken zu Waltham Abbey. Die zur Darstellung von Cordit verwendeten Materialien sind: Schießbaumwolle 37 Theile, Nitroglycerin 58 Theile, Vaselin 5 Theile, Total 100 Theile, dazu kommen noch 19·2 Theile Aceton von guter, commercieller Qualität. Dieses Aceton wird am Schlusse der Darstellung verflüchtigt, bildet somit keinen permanenten Bestandtheil des Corditpulvers.

Zunächst werden von obigen Substanzen das Nitroglycerin und die trockene Schießbaumwolle mit der Hand vorsichtig und sorgfältig gemischt, dann kommt die Mischung zusammen mit dem Aceton in eine Knetmaschine, in welcher die Materialien 3½ Stunden lang geknetet werden. Hierauf wird das Vaselin hinzugefügt und das Mischen in der Knetmaschine für weitere 3½ Stunden fortgesetzt. Schließlich wird die Masse in eiserne Cylinder gebracht, deren Böden mit Löchern von verschiedenem Durchmesser versehen sind, und mit hydraulischen oder Schraubenpressen durchgepresst. Die Substanz kommt in Schnüren (englisch *cords*, daher der Name „Cordit") zum Vorschein, welche zur Verflüchtigung des Acetons in Wärmekammern gebracht und nachher zerkleinert werden. Das ganze Verfahren geht — mit Ausnahme der Acetonverflüchtigung — ohne Erhöhung der gewöhnlichen Temperatur vor sich. Das Vaselin ist kein wesentlicher Bestandtheil, das Pulver zu Platzpatronen etc. wird vielfach ohne dasselbe angefertigt.

Chemiker-Zeitung 1894. 17.

Sprengung von Mauertrümmern unter Wasser. Die folgende Notiz erscheint weniger wegen rationeller Verwendung von Sprengstoffen, als vielmehr wegen des Bohr- und Verdämmungs-Verfahrens beachtenswert. Im Februar 1891 stürzte infolge von Hochwasser die in den Vierziger-Jahren dieses Jahrhunderts auf Pfahlrost erbaute südliche Quaimauer des Zollhafens in Emmerich zum größten Theile um; in den Sturz wurde ein eiserner Krahn mit seiner etwa 53·6cm^3 enthaltenden Fußmauerung mit verwickelt. Der Hafen war infolge dessen durch größere, zusammenhängende Mauerblöcke veruntieft; insbesondere bildete das Krahnmauerwerk einen einzigen Block, in welchem der Krahn noch fest saß. Um diese Massen zu heben, mussten sie zerkleinert werden, wozu zunächst Dynamit angewendet wurde. Wegen der großen Nähe der zollfiscalischen Gebäude konnten keine großen Sprengladungen abgethan werden, und daher erwiesen sich diese Versuche mit Dynamit als wenig erfolgreich, da sie wohl zu vollständiger, staubförmiger Zertrümmerung der obersten Mauerwerkschichten führten, eine tiefere Wirkung als auf etwa 20cm jedoch nicht äußerten. Nachdem im letzten Sommer inzwischen der Wasserstand im Hafen so weit gesunken war, dass die Oberfläche der Krahnmauerung zugänglich wurde, konnten im Trockenen Bohrlöcher niedergetrieben und mit Sprengladungen besetzt werden. Auch hier erwies sich das in walzenförmigen, blechernen Büchsen in die Bohrlöcher eingebrachte und mittels Bickford'scher Zündschnur entzündete Dynamit[1]) aus dem angeführten Grunde als wenig erfolgreich. Nunmehr wurde ein Versuch mit sehr grobkörnigem Schwarzpulver gemacht, der so günstig ausfiel, dass er zur Fortsetzung ermunterte. Inzwischen wuchs das Wasser wieder und es kam darauf an, nicht nur die Pulverladungen unter Wasser zu entzünden, sondern auch das Bohrloch gehörig zu verdämmen. Hierzu wurde schnellbindender Cement ver-

[1]) Es ist vorauszusetzen, dass das Dynamit auch mittels Sprengkapsel initiiert wurde. Im Gegenfalle, der thatsächlich auch vorkommt, wäre die geringe Wirkung des Dynamits vollständig erklärt. Anm. d. Ref.

wendet, welcher mittels eines Trichters in das geladene Bohrloch geschüttet wurde, wobei die Bickford'sche Zündschnur[1]) von einem Arbeiter etwas straff gezogen wurde. Als Bohrer dienten Gasrohre, die unten sägeförmig gezahnt waren. Der Bohrschmand wurde in einfachster Weise mit Hilfe eines als Stechheber wirkenden Blechcylinders herausgehoben[2]). Die einzelnen Sprengladungen wurden bis zu 5·2*kg* Pulver gesteigert, zu deren Aufnahme eine 1*m* lange Büchse von 8*cm* Durchmesser erforderlich war. Die Bohrlöcher wurden bis nahe an die Unterkante des Mauerwerks getrieben und waren demgemäß oberhalb der Ladung etwa 1·5 bis 2*m* hoch mit Cement angefüllt. Bis zu drei Ladungen konnten gleichzeitig entzündet werden. Um das Herumfliegen von Sprengstücken möglichst zu verhindern, wurden bei nur geringer Überdeckung der Blöcke mit Wasser 12*cm* dicke Strohmatratzen aufgelegt; bei höherem Wasserstande als 30*cm* über den Blöcken fiel diese Maßnahme fort. Die Zündschnur erlitt durch die Umhüllung mit Cement keine Beschädigung und brannte ebenso sicher wie im Wasser[3]).

Nach: Dinglers polytechnisches Journal. 291. 2.

Der Telautograph. Über diesen Apparat schreibt Herr A. G. Stradal: Unter den neuesten Errungenschaften der Elektrotechnik nimmt der Telautograph — eine Erfindung des Professors Elisha Gray — unstreitig einen ersten Platz ein. Derselbe wurde das erste Mal am 21. März 1893 gleichzeitig in New-York und in Chicago vor einer geladenen Gesellschaft und vor Vertretern der Presse demonstriert, ist seitdem öffentlich bekannt und war auf der columbischen Weltausstellung in Chicago zur allgemeinen Besichtigung aufgestellt und in mehreren Exemplaren in Thätigkeit. Wie schon der Name sagt, dient dieser Apparat dazu, momentan — bezw. gleichzeitig mit der Anfertigung einer Handschrift — ein Facsimile dieser Schrift auf eine große Distanz zu liefern.

Er besteht der Hauptsache nach aus zwei Theilen: *a*) dem Transmitter (Übertrager) auf der Abgabsstation, *b*) dem Receiver (Empfänger) auf der Ankunftstation, deren Mechanismen außerordentlich einfach und derart eingerichtet sind, dass durch elektrische Impulse — welche durch einen, beide Stationen verbindenden Leitungsdraht übertragen werden — die Schreibfeder des Receivers in gleichzeitige und vollkommen gleichartige Bewegung versetzt wird, mit jener, welche beim Schreiben mit der Bleifeder auf der Abgabsstation ausgeführt wird. Beim Transmitter wird nämlich ein gewöhnlicher Bleistift angewendet, dessen Spitze in eine Schlinge zweier, gegen einander in einen Winkel gespannter Seidenfäden gesteckt wird. Die Seidenfäden sind in Verbindung mit dem Instrumente und regulieren die bei der Bewegung des Bleistiftes entstehenden elektrischen Impulse, welche zum Receiver übertragen werden sollen. Geschrieben wird auf einem etwa 13*cm* breiten Papierstreifen, der auf einer in passender Weise angebrachten Rolle aufgewickelt ist. Wenn nach geschriebener Zeile das Papier nach vorwärts abgerollt wird, rückt auch — wieder durch elektrische Impulse — der Papierstreifen bei der Ankunftstation um die gleiche Distanz vorwärts. Die Feder beim Receiver besteht aus einem Capillar-Glasröhrchen, welches im Vereinigungspunkte zweier Aluminiumarme angebracht ist. Dieses Glasröhrchen wird mit Tinte gefüllt, sei es durch ein kleines, auf einem der Arme selbst angebrachtes Reservoir oder durch Eintauchen in einen seitlich angebrachten Napf. Auch dieses Eintauchen wird von der Abgabsstation aus bewirkt durch eine entsprechende Bewegung des Bleistiftes zu einem gewissen Punkte (entsprechend der Stellung des Napfes). Die im Transmitter erzeugten elektrischen Impulse, welche durch den Draht weitergeleitet werden, bewegen die Feder des Receivers ganz gleichartig den Bewegungen des Bleistiftes in der Hand des Absenders — wenn die Feder über das Papier gleitet, hinterlässt sie eine Tintenspur, welche stets ein Facsimile von dem ist, was der Absender geschrieben, gezeichnet oder skizziert hat —

[1]) Natürlich nicht gewöhnliche, sondern Wasser-Zündschnur. Anm. d. Ref.

[2]) Das Verfahren war mithin jenem analog, welches unter Anwendung von Diamantbohrern zur Herstellung von artesischen Brunnen benützt wird. Anm. d. Ref.

[3]) Hier mag angefügt werden, dass es sich vom Hause aus empfehlen musste, Schwarzpulver-Bohrlochladungen anzuwenden, weil es sich um das Zertheilen, und nicht um das Zersch[illegible] der Mauermassen handelte, und weil überdies eine zermalmende Wirkung gegen den Krahn zu vermeiden war. Anm. d. Ref.

Die Handhabung des Apparates selbst ist außerordentlich einfach; er arbeitet – abgesehen von einem leisen, schnurrenden Geräusch — fast lautlos, sicher und verhältnismäßig rasch.

Die Gesellschaft, welche das Patent für die Anfertigung und den Vertrieb dieser Apparate besitzt, ist „The Gray National Telautograph-Company". Dieselbe verzeichnet nachstehende Vortheile als besonders wichtig für die Beurtheilung der Leistung des Telautographen.

1. Er liefert stets — für jede hergestellte Verbindung — eine doppelte Leistung; die eine für den Absender (zur Controle), die andere für Denjenigen, an welchen das Schreiben gerichtet ist. 2. Er arbeitet sehr genau. 3. Er ist geheim. Er ist besonders verwendbar für den Verkehrsdienst bei Bahnen, speciell für die Anfertigung der Züge. 5. Er kann von Jedermann gebraucht werden, der überhaupt schreiben kann. 6. Er liefert ein Facsimile am Receiver von allem, was auf dem Transmitter geschrieben oder gezeichnet wird. 7. Er überträgt fremde Zeichen, Skizzen Diagramme, Figuren, Tabellen, Chiffern, Abkürzungen, chinesische oder andere Schriftzeichen ebenso leicht als eine gewöhnliche Handschrift. 8. Er ist selbstregistrierend, da so eingerichtet, dass für den Fall, als die Person, an welche geschrieben wird, nicht zu Hause ist, dieselbe bei ihrer Rückkehr die für sie bestimmte Nachricht vorfinden kann. 9. Er arbeitet geräuschlos, so dass die Mittheilungen nicht mitgehört werden können. 10. Die auf ihn übertragenen Nachrichten können nicht durch eine Ableitung unterbrochen oder gestohlen werden. 11. Er ist der Induction oder einer anderen Störung nicht so leicht unterworfen. 12. Er ist überhaupt ebenso einfach, als leicht in Stand zu erhalten.

Die Gray National Telautograph-Company hat ihre speciell für die Fabrikation dieser Apparate eingerichtete und ausgestattete Fabrik in Highland Park, Ill. (an der North-Western-Railroad ungefähr 37*km* entfernt von Chicago gelegen), und ihr Haupt-Bureau in New-York, Broadway 80.

Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. 1894. 4.

Gussmethode für Stahl-Ingots. Der Ingenieur J. B. Nau zu Alleghany in Pennsylvanien hat sich eine Methode zur Herstellung blasenfreier Ingots patentieren lassen, deren Princip darin besteht, den Guss von unten nach oben allmählich erstarren zu lassen, wodurch die Entstehung von Hohlräumen vermieden wird. Die Methode ist nur bei schweren, z. B. zur Herstellung von Panzerplatten dienenden Ingots verwendbar. Die Form für den Ingot steht in der Bodenöffnung eines Flammofens, welcher den Obertheil des Ingots warm erhält, während im unteren Theile der Form ein Canal herumläuft, der von Wasser durchströmt wird, dass die allmähliche Abkühlung von unten nach oben bewirkt wird. Die Form ragt in den darunter Raum unter der Ofensohle hinab: steht dort auf einem Karren und dieser auf einer Plateform einer hydraulischen Hebevorrichtung, mittelst welcher der Karren gehoben und gesenkt werden kann. Das Eingießen des Metalles erfolgt durch eine in der Decke des Ofenherdes befindliche Öffnung; durch Senken der Form während der Abkühlung kann diese beschleunigt werden. Lässt man die Abkühlung langsam von unten nach oben eintreten, so wird die Ausscheidung der nichtmetallischen Körper im unteren Theile begünstigt und man erhält einen Ingot, der oben mehr Kohlenstoff enthält, als unten, was für die Anfertigung von Panzerplatten sehr wichtig ist. Überhaupt lassen sich Ingots herstellen, welche an beiden Enden verschiedene chemische und physikalische Beschaffenheit besitzen, indem man nach Festwerden des unteren Theiles dem oberen noch flüssigen entsprechende Zusätze beimischt; durch Walzen oder Hämmern des Blockes wird dann eine Platte von zusammengesetzter Beschaffenheit erhalten, welche aber keinerlei unganze Stellen zeigt.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1894. 7.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate October 1893 ertheilten Privilegien.

Classe 8.

3816. Behr Carl in Wien. Neuartige Cravatte für auswechselbare Halsstreifen.
3817. Dondon Olivier in Budapest. Doppelter Militärmantel.

Classe 33.

3998. Des Arts Henry in Hamburg. Neuerung an Ranzen und Tornistern.
4003. Richter Heinrich in Halle a. S. Tornister.

Classe 42.

4063. Ammer Victor in Wien. Elektrische Zählvorrichtung zur Bestimmung der Trefferzahl auf Schießständen.
4071. Gyöngössy Zoltán, von, in Budapest. Kriegs-Distanzmesser mit directer Ablesung.

Classe 51.

4173. Klauwell F. W. Max in Langensalza. Marschpult mit in Breiten- und Höhenrichtung verstellbarem Rahmen.

Classe 56.

4196. Steinbach Alois in Wien. Verbesserung des Sattelselbstgurters.

Classe 72.

4272. Actiengesellschaft „Grusonwerk" in Magdeburg-Buckau. Aus Beutel und Metallhülse mit Zündvorrichtung zusammengesetzte Kartusche.
4273. Braconier Carl in Lüttich. Magazingewehr.
4274. Down Edward Augustus in London. Verbessertes Nachtvisier für Handfeuerwaffen und Artilleriewaffen.
4275. Gathmann Louis in Chicago. Neuerungen an Geschützen für Torpedogeschosse
4276. Grambow Louis in Rixdorf. Verfahren zur Verbesserung der Qualität von Stahlpanzerplatten.
4277. Grambow Louis in Rixdorf. Verfahren zur Verbesserung der Qualität von Stahlpanzerplatten.
4278. Hotchkiss Ordnance Company Limited in Paris. Geschwindigkeitsregler für Torpedos und ähnliche Fahrzeuge.
4279. Hotchkiss Ordnance Company Limited in Paris. Fischtorpedo.
4280. Maubeuge T. in Termonde. Doppelt wirkender mechanischer Zeitzünder.
4281. Miller's Martin Sohn, Firma in Wien. Neuerung in der Herstellung von Patronenhülsen.
4282. Paulus Jacob in Berlin. Duch Gießen hergestellte Hülsen für Sprengsätze
4283. Rice Elliot Smith in Chicago. Maschine zum Laden von Patronenhülsen.
4284. Skoda Emil, Ritter von, in Pilsen. Schnellfeueraufsatz für Schnellfeuergeschütze.
4285. Ternström Ernst in Asnières. Verbesserte Metallpatronenhülsen für Krieg und andere Munition.
4286. Turudija Stanislaus in Pola. Einrichtung an Feuerwaffen und Geschützen Aufhebung des Rückstoßes und zum Auswerfen der Patronenhülsen.
4287. Wesson Daniel Baird in Springfield. Neuerung bei Geschossen für Gewehr Pistolen u. dgl.

Classe 77.

4300. Billwiller C. F. in Hottingen-Zürich. Lenkbares Luftschiff.

Classe 78.

4308. König Ludwig in Berlin. Besatzmittel, welches gleichzeitig zum Trocknhalten von Sprengstoffpaketen anwendbar ist.
4309. Rotten M. M., Firma in Berlin. Verfahren zur Darstellung von Sprengsto

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

Bogenträger. — Julius Kemény.
Verbesserung in der Formierung von Metall-Latten und Tafeln zur Anwendung bei der Construction feuersicherer Dachböden, Zimmerdecken und Böden. — Octavius Wright.
Neuerungen in der Construction feuerfester Decken. — Mark Fawcett.

Boussolen-Instrument mit selbstthätiger Horizontal-Stellvorrichtung. — Alexander Terény.

B. Österreich.

Vorrichtung zur Erleichterung des Tragens von Tornistern. — Hugo Böheim.
Neuerungen an zusammenfügbaren Zelttheilen. — Isidor Mautner.
Verbesserung an Hufeisen. — Eduard Knorek.
Verfahren und Vorrichtung zum Conservieren von Fleisch und Fleischwaaren. — Emilian Kummer jun.
Rettungsseil zur Selbstrettung aus Feuersgefahr. — Friedrich Gottschall.
Verstellbarer Sattel. — Carl Käding & O. Knauf.
Selbstthätiger Zeit- und Percussionszünder. — Henry Tolley.
Selbstspanner-Dreilauf-Gewehr mit drei Schlössern und zwei Abzügen. — Hans Brings.
Automatisches Repetiergewehr. — Ferdinand Ritter von Mannlicher.
Sprenggeschoss. — Samuel V. Dardier.

Verbesserung an Militär- (Uniform) Cravatten und dazu gehörige Halsstreifen. — Leopold Wunderer.
Handtiefbohr-Apparat für Tiefen bis zu 30*m*. — Heinrich Mayer & Co.
Verfahren und Einrichtung zur Abgabe von Sprengschüssen mittels centraler Zündung ohne Zündschnur oder funkenerzeugende Leitung und zum Unschädlichmachen der Sprenggase. — Ludwig Jaroljmek.
Abthun von Sprengschüssen durch chemische Reaction, insbesondere für Schlagwettergruben. — Ludwig Jaroljmek.
Selbstthätige Verdämmung von Sprengschüssen (insbesonders in Schlagwettergruben) durch Zuführung von Wasser. — Ludwig Jaroljmek.
Verschluss für Conservebüchsen und ähnliche Gefäße. — Franz Guilleaume & Ewald Goltstein.
Percussionszünder für Sprenggranaten. — Eduard Rubin.
Patrone mit Gasexpansions-Patronenhülse. — Eduard Rubin.
Empfindliche Ladung für Zündkapseln und elektrische Zünder. — Ludwig Waydelin.
Neuerung an Futterbarren aus keramischem Material oder Kunststein. — K. k. priv. Erste Floridsdorfer Chamotte-, Steinzeugröhren- und Thonwaarenfabrik. Lederer & Nessényi.

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 309 und 310.

Sanitäts-Verhältnisse des k. und k. Heeres.

Diese Nachweisung hat diesmal eine Verspätung erlitten, wird jedoch nachgetragen werden. Die Redaction.

Sprengstoffe und Zündwaaren. Übersicht über die bis zum 26. Juni 1893 ausgegebenen Deutschen Patentschriften in Classe 78. Von Dr. C. Haussermann, Professor an der technischen Hochschule Stuttgart. J. B. Metzler'scher Verlag. Stuttgart 1894.

Wenn eines der wichtigsten Motive für die Ertheilung ausschließender Privilegienvorrechte an die Erfinder darin besteht, dass das Wesen der neuen Erfindungen möglichst umfänglich und gründlich, sowie möglichst rasch der technischen Welt zugänglich gemacht und das Streben nach weiteren Fortschritten hiedurch befruchtet werde, so verdient jedes Mittel unseren Beifall, welches geeignet ist, die diesbezüglichen staatlichen Behelfe, die amtlichen Patentrollen und Patentschriften, in dem weitesten Interessenkreise zu popularisieren.

Die vorliegende Schrift dient, wie wir gleich vorweg bemerken dürfen, mit Glück und Geschick dieser dankenswerten Tendenz, indem sie aus den deutschen Patentschriften über Sprengstoffe und Zündwaaren übersichtlich und erläuternd das wesentlichste davon mittheilt, was dem Erzeuger und Consumenten dieser Stoffe, sowie den an der Entwicklung der einschlägigen Industriezweige betheiligten oder interessierten Amts- oder Privatstellen von Nutzen sein kann.

Eine orientierende Einleitung über das Wesen und die Wirkungsweise der Explosivstoffe, dann eine Schematisierung derselben nach zwei großen Gruppen, deren eine die einheitlichen chemischen Individuen, die andere die Sprengstoffmischungen verschiedenster Art umfasst, gehen den einzelnen Capiteln voraus, welche die Patentauszüge betreffend die verschiedenen Classen von Sprengstoffen behandeln.

Die einzelnen Capitel selbst werden wieder durch kurze, erläuternde Bemerkungen über die Körper der vorliegenden Gruppe eröffnet, in welchen auch auf jene Patentschriften hingewiesen wird, deren Inhalt seither für die Industrie von directem besonderem Nutzen geworden ist, oder aber in anderer Weise, und sei es selbst durch zutage geförderten Irrthum, die Interessen der Wissenschaft und der Technik gefördert hat.

Dem Abschnitte „Zündwaaren" der besprochenen Schrift liegt die Eintheilung der betreffenden Artikel in die Gruppen: Zündhölzer, Zündkerzen etc. und Wasserstoffgas-Feuerzeuge zu Grunde.

Ein Anhang enthält die für die betreffenden Industrien in Deutschland geltenden sicherheitlichen und sonst polizeilichen Gesetze und Vorschriften *in extenso*, dann Verzeichnisse der Patentnummern und der Patentinhaber.

In dem Absatze der „Einleitung", wo von der chemischen Stabilität der Explosivstoffe gehandelt wird, begegnen wir dem Ausspruche, dass derlei Stoffe, welche beim Aufbewahren, wenn auch nur theilweise, verdunsten, flüssig werden, oder sich zersetzen, vom Standpunkte des anzufordernden constanten Wirkungswertes berechnet, unbrauchbar erscheinen.

Wir können diesem Ausspruche nur bedingt, u. zw. insoferne beitreten, als jede praktisch belangreiche Änderung des Wirkungswertes von

Explosivstoffen, durch Zersetzung, Verflüchtigung, oder Aggregatsänderung irgend eines ihrer Bestandtheile veranlasst, deren praktische Brauchbarkeit schwer beeinträchtigen und unter Umständen auch vollkommen aufheben kann.

Anderseits haben wir an dem Kieselguhr-Dynamit, dem Schießwoll-Dynamit, der Sprenggelatine und den ballistitartigen Schießmitteln, welche theils durch Decennien schon Kriegsausrüstungs-Gegenstände, verschiedener Großmächte bildeten, theils noch bilden, oder in diese eingeführt werden, charakteristische Beispiele dafür, dass weder das Frieren und Thauen des Nitroglycerins, noch dessen immerhin nicht zu leugnende Flüchtigkeit für sich allein geeignet sind, die Kriegsbrauchbarkeit dieser Präparate in Frage zu stellen.

Gefrorenes Ballistit schießt und gefrorene Sprenggelatine sprengt ebenso gut wie die weichen Präparate, und Guhrdynamit lässt selbst nach einem Verluste von 2 bis 3% an Sprengöl die von ihm geforderten Sprengwirkungen noch reichlich genug erzielen.

Die Anwesenheit flüchtiger oder innerhalb der Gebrauchstemperatur den Aggregatzustand ändernder Bestandtheile von Explosivstoffen bildet demnach wohl eine Veranlassung zu besonders rigoroser praktischer Erprobung der Präparate, aber nicht zu deren principieller Verwerfung.

Auf einige relativ unbedeutende Lücken in Dr. Häussermanns Buche, hat schon Jacobsen in seinem chemisch-technischen Repertorium pro 1893 aufmerksam gemacht.

Wir prognosticieren dem verdienstlichen Werke bei seiner sonst guten Ausstattung und dem mäßigen Preise (2 fl. 56 kr. ö. W.) einen weiten Absatz und günstige Aufnahme. Oberst Hess.

Ergänzungsheft, **die Schlachten von Tagliocozzo und Courtrai** betreffend, zu dem Werke: „Entwicklung des Kriegswesens und der Kriegführung in der Ritterzeit“ von G. Köhler, Generalmajor z. D. Verlag von Wilhelm Koebner. Breslau 1893.

Das vorliegende Heftchen, welches der Verfasser als Supplement zu einem großen, seinerzeit allgemein beifälligst beurtheilten Werke „Entwicklung des Kriegswesens etc. etc.“ bezeichnet, stellt eigentlich eine Polemik dar, welche durch in neuerer Zeit erschienene abweichende Darstellungen der Schlachten von Tagliocozzo und Courtrai Veranlassung findet.

Es betrifft dies die Publicationen:

„Busson, Arnold. Die Schlacht bei Alba zwischen Konradin und Karl von Anjou 1268“ (Schlacht von Tagliocozzo) — und

„*Funck-Brentano, Frantz. Mémoire sur la bataille de Courtrai 1302 d'après les chroniqueurs qui en ont traité, pour servir à l'historiographie du règne de Philippe le Bel. Paris 1891. C. Kleinsieck.*“

Der erstgenannte Aufsatz ist in Quiddes „Deutsche Zeitschrift für Geschichtswissenschaft,“ IV., 2. Jahrgang 1890, die letztgenannte Arbeit als Separatabdruck und im „*Extrait des mémoires présentés par divers savants à l'academie des inscriptions et belles lettres*“, *Ire série, tome X, Ire partie,* erschienen.

Diese beiden Schriften geben theils unter Benützung anderer Quellen, theils mit Zugrundelegung von Gesichtspunkten, die der Auffassung Köhlers

B.

(Baukunst in allen ihren Theilen.)

9469 **Abel.** Allgemeiner Baurathgeber. Ein Hand- und Hilfsbuch für Bauherren, Architekten, Bauunternehmer, Baumeister, Bautechniker, Bauhandwerker, Landwirte und Rechnungsbeamte. 8. Wien. Pest. Leipzig 1893. 1 Bd.

9455 **Anleitung** für die Anlage von Blitzableitern auf Militär-Hochbauten einschließlich der Friedens-Pulver-Magazine. 8. Berlin 1893. 1 Heft.

4528 **Bauschinger.** Beschlüsse der Conferenzen zu München, Dresden, Berlin und Wien über einheitliche Untersuchungs-Methoden bei der Prüfung von Bau- und Constructions-Materialien auf ihre mechanischen Eigenschaften. 8. München 1893. 1 Heft.

9467 **Diesener.** Das Entwerfen der Façaden und Grundrisse für städtische und ländliche Wohn- und Geschäftshäuser. 8. Halle a. S. 1893. 1 Bd.

9424 **Gruber.** Anhaltspunkte für die Verfassung neuer Bauordnungen in allen die Gesundheitspflege betreffenden Beziehungen. 8. Wien 1893. 1 Bd.

9473 **Jäger v. Waldau.** Kühlanlagen für Schlachthäuser, Markthallen, Schiffe und Morguen. 2. Auflage. Folio. Wien 1893. 1 Heft.

9489 **Luther.** Die Construction und Einrichtung der Speicher, speciell der Getreide-Magazine. 8. Braunschweig 1886. 1 Bd.

C.

(Chemie, Physik.)

9455 **Anleitung** für die Anlage von Blitzableitern auf Militär-Hochbauten einschließlich der Friedens-Pulver-Magazine. 8. Berlin 1893. 1 Heft.

9449 **Fodor.** Experimente mit Strömen hoher Wechselzahl und Frequenz. 8. Wien. Pest. Leipzig 1894. 1 Bd.

9462 **Grossmann.** Die Schmiermittel. Methoden zu ihrer Untersuchung und Wertbestimmung. 8. Wiesbaden 1894. 1 Bd.

9461 **Landolt und Börnstein.** Physikalisch-chemische Tabellen. 8. Berlin 1894. 1 Bd.

9463 **Nernst und Hesse.** Siede- und Schmelzpunkt, ihre Theorie und praktische Verwertung mit besonderer Berücksichtigung organischer Verbindungen. 8. Braunschweig 1893. 1 Heft.

9472 **Schmidt.** Compendium der praktischen Photographie für Amateure und Fachphotographen. 2. Auflage. 8. Karlsruhe 1893. 1 Bd.

9471 **Schnauss.** Photographisches Taschen-Lexikon. Ein Nachschlagebuch für Berufs- und Liebhaber-Photographen. 8. Halle a. S. 1893. 1 Bd.

9464 **Traube.** Physikalisch-chemische Methoden. 8. Hamburg und Leipzig 1893. 1 Bd.

9482 **Wiesengrund.** Die Elektricität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung. 8. Frankfurt a. M. 1 Heft.

D.

(Dictionnaire.)

6285 **Sachs.** Französisch-deutsches Supplement-Lexikon zu Sachs-Villatte encyklopädisches Wörterbuch.
Supplement zu Theil 1. 8. Berlin 1894. 1 Bd.

F.

(Fortification.)

7343 **Brunner.** Leitfaden für den Unterricht in der beständigen Befestigung. 4. Auflage. 8. Wien 1889. 1 Bd.
5814 **Brunner.** Leitfaden für den Unterricht im Festungskriege. Zum Gebrauche für die k. und k. Militär-Bildungs-Anstalten.
7. Auflage. 8. Wien 1893. 1 Heft.
9426 **Feldbefestigungs-Vorschrift.** 16. Berlin 1893. 1 Heft.
9485 **Lehrbuch** für Fortification und Festungskrieg. (In dänischer Sprache.)
8. Kjobenhavn 1893. 1 Bd.
9465 **Leithner.** Die beständige Befestigung und der Festungskrieg.
8. Wien 1893. 2 Bde. 2 Atl.

J.

(Journale.)

9442 **Militärisch-Politische Blätter.** 4. Berlin. Von 1893 an.

K. G.

(Kriegsgeschichte.)

9448 **Cardinal von Widdern.** Der Krieg an den rückwärtigen Verbindungen der deutschen Heere und der Etappendienst nach den Feldacten und Privatberichten bearbeitet.
8. Berlin 1893. 3 Bde.
9477 **Die Kriege Friedrichs des Großen.** Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte.
8. Berlin 1893. Im Erscheinen.
5817 **Fircks.** Die Vertheidigung von Metz im Jahre 1870 nebst einer Übersicht der Operationen der französischen Rhein-Armee.
2. Auflage. 8. Leipzig 1893. 1 Bd.
9475 **Günther.** Geschichte des Feldzuges von 1800 in Ober-Deutschland, der Schweiz und Ober-Italien. Von der schweizerischen Officiersgesellschaft gekrönte Preisarbeit.
8. Frauenfeld 1893. 1 Bd.
9451 **Hoenig.** Gefechtsbilder aus dem Kriege 1870/71.
8. Berlin 1893. Im Erscheinen.
9492 **Lettow-Vorbeck.** Kriegsgeschichtliche Beispiele. Im Anschluss an den an den königlichen Kriegsschulen eingeführten Leitfaden der Taktik. 3. Auflage. 8. Berlin 1893. 1 Bd.
9470 **Schimpff.** König Albert fünfzig Jahre Soldat. Gedenkbuch zum fünfzigjährigen Dienstjubiläum Seiner Majestät des Königs.
8. Dresden 1893. 1 Bd.

K. W.

(Kriegswissenschaft im allgemeinen.)

9432 **Allason.** *La polvere senza fumo, le nuove armi e la tattica. Considerazioni.* 8. Torino 1893. 1 Bd.

9452 **C. von B. K.** Zur Psychologie des großen Krieges. I. Arcole. Studie aus den Lehrjahren eines großen Generals. II. Ein Krieg ohne Chancen. 8. Wien und Leipzig 1892. 2 Bände.

9422 **C. v. H.** Vorgang beim Studium unserer taktischen Reglements. 8. Wien 1893. 1 Bd.

4998 **C. v. H.** Zum Studium der Taktik. 8. Wien 1894. 2. Auflage. 2 Bd.

9152 **Griepenkerl.** Taktische Unterrichtsbriefe zur Vorbereitung für das Kriegsakademie-Examen, taktische Übungsritte, Kriegsspiel und Manöver. 3. Auflage. 8. Berlin 1893. 1 Bd.

9446 **Hauschka.** Die Schule der Führung für Officiere der Fußtruppen. 8. Wien 1893. 1 Bd.

9074 **Hoenig.** Untersuchungen über die Taktik der Zukunft etc. 4. Auflage. 8. Berlin 1894. 1 Bd.

9148 **Kvergić.** Handbuch zur Ausarbeitung taktischer Aufgaben für Truppen-Officiere aller Waffen. 4. Auflage. Kl. 8. Wien 1894. 1 Bd.

8492 **Lettow-Vorbeck.** Kriegsgeschichtliche Beispiele. Im Anschluss an den an den königlichen Kriegsschulen eingeführten Leitfaden der Taktik. 3. Auflage 8. Berlin 1893. 1 Bd.

9433 **Moser.** Kurzer strategischer Überblick über den Krieg 1870/71. 8. Berlin 1893. 1 Heft.

9459 **Rohr.** Taschenbuch zum Gebrauche bei taktischen Ausarbeitungen, Kriegsspielen, taktischen Übungsritten, Manövern und im Felde. 8. Wien und Leipzig 1894. 1 Bd.

9445 **Scherff.** Unsere heutige Infanterie-Taktik im Spiegel der Augustkämpfe 1870 um Metz. 8. Berlin 1893. 1 Bd.

L.

(Almanache.)

9441 **Aráutegui y Sanz.** *Memoria-Catálogo de la instalación del cuerpo d artilleria en la esposicion universal de Chicago.* 8. Madrid 1893. 1 Heft

9435 **Katalog** der von dem k. k. Privilegien-Archive registrirten Erfindungs Privilegien. Für das Jahr 1892. 8. Wien 1893. 1 Bd

Ma.

(Mathematik.)

9430 **Grünwald.** Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrische Beleuchtungsanlagen. Ein Leitfaden für Monteure, Werkmeiste Techniker etc. 3. Auflage. 16. Halle a. d. S. 1893. 1 B

3750 **Müller-Breslau.** Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und d Statik der Bauconstructionen. 2. Auflage. 8. Leipzig 1892. 1 B

Mi.

(Miscellanien.)

9423 **Boeve.** *Guide colombophile contenant les gravures des types exacts de toutes les espèces de pigeons voyageurs et de fantaisie.* 8. Roubaix 1893. 1 Heft.

9447 **Fontaine.** Die Stellung des Subaltern-Officiers in der Compagnie und sein Einfluss auf die Erziehung des Soldaten. 8. Wien 1893. 1 Bd.

9483 **Haller.** Reit-Handbuch für den Nicht-Cavalleristen. 2. Auflage des Handbuches für den unberittenen Officier etc. 8. Wien 1894. 1 Bd.

9476 **Muniz y Peronnes.** *Concepto del Mando y Deber de la Obediencia (Cartas à Alfonso XIII).* 8. Madrid 1893. 2 Bde.

9434 **Petzer.** Hippologische Studien. 5. Auflage. 8. Wien 1880. 1 Bd.

M. S.

(Marine- und See-Wesen.)

9450 **Manuel** *du marin-canonnier.* 13. Auflage. 16. Paris 1893. 1 Bd.

O.

(Organisationen.)

9456 **Brialmont.** *Étude sur l'infanterie légère, l'organisation et l'emploi des troupes du génie dans la guerre de campagne et la guerre de siège.* 8. Liége 1893. 1 Heft.

9468 **Hauschild.** Beobachtungen über Heeresverhältnisse, Land und Leute in Süd-Europa. 8. Berlin 1893. Im Erscheinen.

9457 **Zanotti.** *Gli ufficiali del genio.* 8. Torino 1893. 1 Heft.

R.

(Reglements.)

479 **Alaunek.** Die Verwaltung, Verrechnung und Controle der Anstalten des Bauwesens im k. und k. Heere. 8. Wien 1894. 1 Bd.

127 **Anleitung** für Arbeiten der Cavallerie im Felde. 8. Berlin 1893. 1 Heft.

155 **Anleitung** für die Anlage von Blitzableitern auf Militär-Hochbauten einschliesslich der Friedens-Pulver-Magazine. 8. Berlin 1893. 1 Heft.

38 **Buschmann.** Die Vorschriften betreffend den Transport explosiver und denselben ähnlicher Gegenstände auf den österreichischen Eisenbahnen. Kl. 8. Wien 1893. 1 Heft.

31 **Gesetze** und Vorschriften für Gewerbe-, Fabriks- und Handelsunternehmungen. 16. Wien 1892. 1 Bd.

3 **Nesweda.** Vademecum des zweiten Theiles des Dienst-Reglements für das k. und k. Heer. 8. Brünn 1893. 1 Heft.

6 **Officier-Taschenbuch** für das Jahr 1894. 2. Jahrgang. Kl. 8. Braunschweig 1894. 1 Bd.

4803 **Réglement** *sur le service des canons de 80 et de 90.* 8. Paris 1893. 1 Bd.

9484 **Reglement** für Gebrauch der Infanteriespaten. (In dänischer Sprache.) 8. Kjobenhavn 1892. 1 Bd.

9115 **Schießvorschrift** für die Feld-Artillerie. (Entwurf.) 16. Berlin 1893. 1 Bd.

9020 **Schießvorschrift** für die Infanterie. 16. Berlin 1893. 1 Bd.

9439 **Verordnung** des k. k. Handelsministers vom 1. August 1893, betreffend die Regelung des Transportes explosiver Gegenstände auf Eisenbahnen. Kl. 8. Wien 1893. 1 Heft.

9421 **Verwaltungsvorschrift** für Truppenübungsplätze und Feld-Artillerieschießplätze. 8. Berlin 1893. 1 Heft.

S.

(Statistik.)

9481 **Aubëck.** Hand-Lexikon über Münzen, Geldwerte, Tauschmittel, Zeit-, Raum- und Gewichtsmaße der Gegenwart und Vergangenheit aller Länder der Erde. 8. Wien 1894. 1 Bd.

9443 **Etat** der Officiere des schweizerischen Bundesheeres auf 15. April 1893. 8. Zürich 1893. 1 Bd.

Sa.

(Sanitätswesen.)

9486 **Bericht** über die Sanitätsverhältnisse in der russischen Armee im Jahre 1891 und 1892. (In russischer Sprache.) 8. Petersburg 1892, 1893. 2 Bde.

9487 **Bericht** über die Cholera-Epidemie im Jahre 1892 in der russischen Armee. (In russischer Sprache.) 8. Petersburg 1893. 1 Bd.

9460 **Kirchner.** Truppen-Gesundheitspflege. Unter Zugrundelegung der Bestimmungen der Druckvorschriften zum Gebrauch für Truppenführer, Truppenärzte, Truppen- und Verwaltungsbeamte. 8. Berlin 1894. 1 Heft.

9488 **Militär-ärztliches Journal.** (In russischer Sprache.) 8. Petersburg 1891. 1 Heft.

9466 **Weyl.** Handbuch der Hygiene. 8. Jena 1893. Im Erscheinen.

T.

(Technik im allgemeinen.)

9438 **Buschmann.** Die Vorschriften betreffend den Transport explosiver und derselben ähnlicher Gegenstände auf den österreichischen Eisenbahnen. Kl. 8. Wien 1893. 1 Heft.

9428 **Cameron.** *Aérial navigation.* 8. Brooklyn 1893. 1 Heft.

9444 **Cundill.** *A Dictionary of explosives.* 8. Chatham 1889. 1 Bd.

9490 **Häussermann.** Sprengstoffe und Zündwaren. 8. Stuttgart 1894. 1 Heft.

9491 **Salvati.** *Vocabolario di polveri ed esplosivi.* 2ª edizione 8. Roma 1893. 1 Bd.

9439 **Verordnung** des k. k. Handelsministers vom 1. August 1893, betreffend die Regelung des Transportes explosiver Gegenstände auf Eisenbahnen. Kl. 8. Wien 1893. 1 Heft.

9429 **Yon.** *Aérostation civile et militaire. Ire partie.* 4. Paris 1893. 1 Bd.

Überblick über den Stand der Befestigungen der pyrenäischen Halbinsel.

Nach bisher veröffentlichten Quellen.

Von

Josef Fornasari Edler von Verce,

k. und k. Hauptmann im Geniestabe.

(Hiezu Tafel 10 und 11.)

Die im letzten Jahrzehnte in allen Staaten Europas, theils durch politische Gründe, theils infolge der Umwälzungen auf artilleristischem und fortificatorischem Gebiete eingetretene rege Thätigkeit in Angelegenheiten der Landesvertheidigung, welche durch Umbau bestehender oder Anlage neuer Befestigungen ihren Ausdruck gefunden, hat sich auch in den Ländern der pyrenäischen Halbinsel geäußert. Beide Länder, Spanien und Portugal, sind daran gegangen, sich mit der Frage der Landesvertheidigung zu befassen und ihre veralteten zahlreichen Befestigungen nach festgelegten Beschlüssen theils gänzlich aufzulassen, theils den jetzigen Anforderungen entsprechend zu verstärken, bezw. zu ergänzen.

Auch England hat in dieser Zeitperiode für Gibraltar namhafte Summen verausgabt, wobei das Hauptaugenmerk auf die Modernisierung der zwar ausnehmend zahlreichen, aber alten Armierung dieses Platzes gerichtet war.

Es dürfte aus diesen Gründen angemessen sein, die daselbst eingetretenen Änderungen zur Besprechung zu bringen.

Spanien.

(Tafel 10.)

Die Anzahl der befestigten Punkte [1]), welche Spanien besitzt, ist ziemlich ansehnlich. Der größte Theil dieser fortificatorischen Anlagen, welche aus älteren Epochen stammen, befinden sich im selben Zustande

[1]) Die meisten spanischen Städte haben ihre mittelalterlichen Umfassungen - Stadtmauern und Castelle (*Castillo*) noch erhalten; ebenso bestehen im Innern Königreiches noch eine große Zahl von Schlössern. Die Anführung dieser Punkte - wertlos, da selbe wohl nicht mehr als Befestigungen gelten können.

wie zu Anfang dieses Jahrhundertes, sind daher kaum geeignet, den gegenwärtigen Anforderungen zu entsprechen, haben somit auch gar keine militärische Bedeutung. Um die ganz vernachlässigte und arg darniederliegende Landesvertheidigung auf eine zeitgemäße Stufe zu bringen, wurde anfangs der Achtziger-Jahre ein Landesvertheidigungs-Comité (*Junta de defesa del reino*) gebildet, welches den Auftrag erhielt, bei thunlichster Erhaltung und Verbesserung der vorhandenen Befestigungen und bei Bedachtnahme auf die Schaffung einiger neuer Plätze auf den wichtigsten Punkten des Landes, ein neues Landesvertheidigungs-System vorzuschlagen. Obwohl die von diesem Comité gemachten Anträge mit königlicher Ordre vom August 1884 die Genehmigung erhielten, so wurden doch in den letzten Jahren — wegen Mangel an Mitteln — nur wenige Punkte umgeändert und verstärkt. Die fortificatorische Thätigkeit erstreckte sich auf einige Punkte der Pyrenäen-Grenze, dann auf einige Küstenplätze, es blieb somit im großen Ganzen die Befestigungen Spaniens in ihrem vorherigen Zustande. Bei Besprechung der betreffenden Plätze soll diese Thätigkeit später hervorgehoben werden.

Die bedeutenderen der festen Plätze Spaniens sind in fünf Classen eingetheilt. Jene befestigte Punkte, welche in keine dieser Classen aufgenommen sind, werden als Depot-Plätze, bezw. als befestigte Häfen angesehen.

Befestigungen des spanisch-französischen Grenzgebietes.

Von den vielen Übergängen, welche über das Grenzgebirge der Pyrenäen führen, sind nur wenige für Armeekörper benützbar, da die größere Zahl nur aus Fußsteigen, höchstens aus Saumwegen gebildet wird. Das unwegsame Gebiet der Central-Pyrenäen scheidet die fahrbahren Verbindungen in zwei gesonderte Communicationsbündel, wovon das eine über die West-Pyrenäen in das Ebro-Thal, das zweite über die Ost-Pyrenäen einerseits in das Segre-Thal, anderseits zur Küste führt.

Über die West-Pyrenäen führen:

1. Die Straße und Eisenbahn von Bayonne über Irun, Tolosa und Vittoria nach Miranda.

2. Die Straße von Irun über den Col de Velate nach Pamplona. Im Thale von Baztan trifft diese Route mit jener von Bayonne über den Col de Maya führenden zusammen.

3. Die Straße von Saint-Jean Pied-de-Port über den Col d'Ibanetta nach Pamplona.

4. Die Straße von Oloron über den Col de Somport nach Jaca.

5. Die Straße von Laruns über den Col de Pourtalet, ebenfalls nach Jaca.

Über die Ost-Pyrenäen führen:

1. Die Straße von Mont-Louis über den Col de la Perche nach Seo d'Urgel. Vom Col de la Perche bis Seo d'Urgel ist diese Route nicht fahrbar.

Bei Puigcerda kreuzt diese Route die Fahrstraße, welche von Ax über den Col de Puymorens und über den Col de Tosas nach Barcelona führt.

2. Die Straße von Perpignan über den Col de Perthus nach Gerona.

3. Die Eisenbahn längs der Küste von Perpignan nach Barcelona.

Die fortificatorischen Maßnahmen zur Vertheidigung der Pyrenäengrenze wurden vom Landesvertheidigungs-Comité im großen Style betragt. Die Ebro-Linie mit den Hauptwaffenplätzen von Miranda, Saragoza und Tortosa sollte die Basis des Vertheidigungssystemes bilden, während die vorgeschobene Linie der verschanzten Lager von San Sebastian, Pamplona, Jaca, Lerida und Gerona den in den Pyrenäen anzulegenden Sperrbefestigungen den nöthigen Rückhalt gewähren sollten.

Von dieser in ihrem Entwurfe ganz bedeutenden Grenzsicherung ist vorderhand nur ein sehr geringer Theil im westlichen Abschnitte, S. Sebastian—Jaca, in Angriff genommen worden, wobei auch diese Arbeiten theils wegen der beschränkten Mittel, theils wegen der klimatischen Verhältnisse (6 Monate Bauzeit) nur langsam vorwärtsschreiten. Für den östlichen Abschnitt wurden vorderhand auf Grund von Vorstudien und einigen Vorarbeiten die betreffenden Entwürfe fertiggestellt.

Befestigungen im westlichen Abschnitte.

Fuenterrabia—S. Sebastian. Fuenterrabia am linken Ufer ist an der Mündung des Bidasoa-Flusses, der die Grenze gegen Frankreich bildet, gelegen, besaß ehemals als Grenzfestung eine bastionierte Umfassung, welche dermalen dem Verfalle preisgegeben ist. S. Sebastian, auf einer Halbinsel an der Mündung des Urmea-Flusses und an der Bucht von la Concha, sowie am Fuße des die Spitze der Halbinsel einnehmenden felsigen und steilen Monte Urgull gelegen, besaß ebenfalls gegen die Landseite eine bastionierte Umfassung, welche zum Zwecke der Stadterweiterung eingeebnet wurde. Auf der Spitze des Monte Urgull blieben die Citadelle „Castillo della Mota", dann auf dessen Abhängen einige Batterien, als einzige Überreste der ehemaligen Befestigungen erhalten.

S. Sebastian bildete die Straßen- und Eisenbahnsperre der vo Bayonne nach Burgos führenden Straße und Bahn. Diese Einbruchslini führt zwischen Fuenterrabia und S. Sebastian aus dem Becken von Iru in das Thal von Oyarzun und von hier nach Übersetzung des Oyarzun Flusses in das Thaldefilée südlich S. Sebastian. Der Höhenzug des Mont Jaizquibel, welcher sich parallel zur Küste von Fuenterrabia bis Passage am Oyarzun-Fluss hinzieht, bildet den westlichen Abschluss des Becke von Irun, während die gegen Norden streichenden Ausläufer des Mont Haya obiges Becken im Osten, dann das Thal von Oyarzun im Norde Osten und Süden einschließen.

Diese Terrainverhältnisse wurden zur Anlage der neuen Befes gungen ausgenützt, welche unter dem Namen des verschanzten Lage von Fuenterrabbia—S. Sebastian, oft auch bloß von S. Sebastian [1]), b kannt wurden. Es ist daselbst auf den Höhen, die den oben geschildert Raum umgrenzen, der Bau von sieben großen Werken, dann v mehreren kleinen Zwischenwerken projectiert. Siehe Tafel 10.

Bis nun sind ganz oder nahezu beendet:

Fort Nuestra Señora de Guadelupe, auf der Nordspi des Monte Jaizquibel erbaut, beherrscht die Bucht von Fuenterral die Straße und Eisenbahn nach Bayonne, sowie das Bidasoa-Thal. soll eine Armierung von 40 Geschützen, darunter solche mit 30·5 Caliber, besitzen.

Fort S. Marco auf der gleichnamigen Höhe gelegen, beherrs die Küste bei S. Sebastian und Pasages und bestreicht Straße Eisenbahn in der Richtung gegen Irun. Die Armierung soll aus 2 und 15*cm* Ordonez-Kanonen bestehen und im ganzen 20 Gesch betragen.

Fort Chorritoquieta auf der Höhe von S. Marco und gleichnamige Kuppe krönend, ergänzt die Wirkung des vorigen We und soll vornehmlich die Thäler von Urumea, Hernani und Orio u Feuer nehmen. Dessen Armierung soll etwa 10 Geschütze betragen

Von den übrigen Werken sollen Fort S. Marcial und Fort A im Bau begriffen sein. An kleineren Werken sind zwei auf den H westlich und östlich von Pasages, dann eines auf dem Kamme des M Jaizquibel angetragen.

Die Straße von Irun im Bidasoa-Thale aufwärts, welche von beiden Werken S. Marcial und Pogogaña beherrscht werden wird

[1]) Oft wird auch die aus den Carlistenkriegen stammende Bezeichnung schanztes Lager von Oyarzun" angewendet.

westlich des Ortes Vera bei der Übersetzung des Bidasoa-Flusses durch ein aus mehreren Werken bestehende Brückensicherung von Endarlaza gesperrt.

An der Straße von Bayonne über den Col de Maya besteht nördlich Urdax ein gemauerter Vertheidigungsthurm. Die Fortsetzung dieser Straße, welche im Baztan-Thale mit der vorigen sich vereinigt und über den Col de Velate nach Pamplona führt, ist ferner auf der Passhöhe durch eine Defensions-Kaserne, Fort Velate genannt, vertheidigt.

Pamplona, Festung I. Classe, am linken Ufer des Agre-Flusses in dominierender Lage, hat eine bastionierte Umfassung, ferner im Südwesten eine aus einem bastionierten Fünfeck bestehende Citadelle. Als wichtigen Communicationsknoten, welcher nicht nur die vorhin erwähnten fahrbaren Verbindungen, sondern auch jene von Saint-Jean Pied-de-Port durch das Thal von Roncesvalles beherrscht, und zwischen Fuenterrabia—S. Sebastian und Jaca gelegen, durch zwei Eisenbahnlinien mit der Ebro-Linie verbunden, ist Pamplona ein militärisch wichtiger Punkt der Landesvertheidigung, welcher auch zur Anlage eines verschanzten Lagers ausersehen wurde. Bis nun scheint allerdings für das projectierte verschanzte Lager nicht viel geschehen zu sein, da nur das große Fort Alfonso XII. auf dem Monte San Cristobal dem Ausbaue entgegen geht.

Im Norden Pamplonas zwischen den beiden Straßenzügen zum Col de Velate und nach Tolosa erhebt sich der Höhenzug von San Cristobal, welcher aus zwei convergierenden Rücken besteht, welche sich nördlich der Stadt auf etwa 5*km* zu einem einzigen Rücken vereinigen. Auf dem höchsten Punkte liegt das Fort Alfonso XII. Es besteht aus einem Centralwerke mit achteckiger Grundrissgestalt und einer diesem vorliegenden Linie für Artillerie- und Infanterie-Vertheidigung, ferner aus zwei vorgeschobenen Flankenwerken für Artillerie-Vertheidigung. Ein Panzerthurm und Panzerlafetten für Schnellfeuergeschütze sollen daselbst Aufstellung finden. Die Erbauung von weiteren fünf Werken ist projectiert.

Die Gesammtkosten der Neubefestigung Pamplonas wurden auf 7 Millionen Pesetas [1]) veranschlagt.

Ferner sind in Aussicht genommen: Zur Sperrung der vom Col de Velate herabführenden Straße ein Sperrfort bei Iruizoz; zur Sperrung der von S. Jean Pied-de-Port nach Roncevalles die Anlage eines dritten Sperrforts nördlich Roncevalles bei Alta-Vista; endlich zur Sperrung der Straße und Eisenbahn in Val de Araquil westlich Pamplona die Erbauung eines dritten Sperrforts beim Orte Irurzun.

[1]) 1 Peseta = 0·42 Gulden.

Jaca, Festung II. Classe, am Ausgang des Passes von Canfranc und auf dem linken Ufer des Aragon-Flusses gelegen, hat aus früherer Zeit eine durch viereckige Thürme flankierte Umfassungsmauer, ferner im Nordwesten eine aus einem bastionierten Fünfeck bestehende Citadelle.

Als Communicationsknoten ist dieser Punkt von Bedeutung und für die Vertheidigung des westlichen Abschnittes der Pyrenäengrenze militärisch wichtig. Mit der Beendigung der im Baue befindlichen Central-Pyrenäenbahn Huesca-Jaca-Oleron wird dessen Wichtigkeit wesentlich gesteigert werden. Zur Sicherung dieses Punktes und zur Beherrschung der hier von der Grenze zusammenfließenden Communicationen wurde dessen Umwandlung in ein verschanztes Lager angetragen.

Die neuen Befestigungen wurden theils nahe um Jaca angelegt theils in den Hauptthälern zur Sperrung der auf Jaca zuführenden Hauptverbindungen weit vorgeschoben.

Um Jaca sind in Aussicht genommen nachfolgende Befestigungen:

An der Nordfront und zur Beherrschung des Thales des Rio Aragon:

Fort El Rapitan
Batterie la Glorieta } am linken Ufer des Aragon-Flusses.

Fort Asieso
Batterie Sieresa
Batterie Sagua } am rechten Ufer des Aragon-Flusses.

An der Westfront zur Bestreichung der aus dem Gallego-Thal nach Jaca führenden Fahrstraße: Batterie Gracionepel.

An der Südfront zur Beherrschung der Fahrstraße nach Huesca: Fort La Peña.

Die Armierung dieser Werke wird aus 15*cm* Ordonez-Kanonen sowie Schnellfeuergeschützen bestehen. Bei einzelnen sollen Panzerungen Anwendung finden.

An vorgeschobenen Befestigungen, welche drei gesonderte Gruppen bilden, sind angetragen:

Im Westen zur Sperrung der von Jaca nach Pamplona im Aragon Thale führenden Fahrstraße nahe der Ortschaft Berdun das Fort Berdun dann die Batterien Finisterre und Paco-Mondano.

Im Norden sind nördlich des Ortes Canfranc zur Sperrung der von Oleron einmündenden Fahrstraße erbaut:

Fort Col de Ladrones am gleichnamigen Berge am linken Ufer des Aragon-Flusses; mit Felscasematten.

Batterie Sagueta am rechten Ufer des Aragon-Flusses dem vorigen gegenüber.

Hinter letzterer zwei gemauerte Thürme für Infanterie-Vertheidigung.

Fort Col de Ladrones und Batterie Sagueta bestreichen die Fahrstraße auf mehr als 3*km* Länge und werden den Austritt des großen Tunnels der Central-Pyrenäenbahn unter Feuer nehmen.

Im Osten zur Sperrung des oberen Tena-Thales bestehen:

Fort S. Helena nördlich des Ortes Biesca.

Fort S. Lucas.
Batterie Valdequiveras } südlich Biesca.
Batterie Sandas

Die Armierung der Forts beträgt 10 bis 15 Stück Ordonez-Kanonen nebst einigen Kanonen kleineren Calibers und einigen Schnellfeuergeschützen; jene der Batterien, 6 bis 8 Stück 15*cm* Ordonez-Kanonen.

2. Befestigungen im östlichen Abschnitte.

Seo d'Urgel, Festung II. Classe, sperrt das Segre-Thal.

Die alten Befestigungen bestehen aus Resten einer Umfassungsmauer, welche die Stadt umgeben, dann aus einem Schloss und einer Citadelle, beide auf zwei markierten Erhebungen eines 2*km* nördlich sich erhebenden Rückens.

Das Schloss, auf der nördlichen Erhebung gelegen, ist ein unregelmäßiges bastioniertes Viereck mit Ravelins vor der Nord- und vor der Südfront. 400*m* vom Schlosse entfernt, befindet sich der rechteckige, gemauerte zweistöckige Thurm Solsona mit einer Deckbatterie.

Die Citadelle, auf der südlichen Kuppe gelegen, besteht aus einem Hornwerk mit einer crenelierten Mauer als Kehlschluss. Vor der Curtine ist ein Ravelin und vor diesem eine Lünette. Die Kehle des Hornwerkes ist durch den „weißen Thurm", auch „Macho" genannt, bestreicht. Rechts des Thurmes liegt die Batterie du Sang.

Diese Werke sollen casemattierte Räume für etwa 1.000 Mann enthalten.

Der Umbau dieses alten Sperrplatzes, welcher in seiner dermaligen Beschaffenheit höchstens ein Stützpunkt im Falle einer Insurrection bildet, scheint nicht beabsichtigt zu sein.

Zur Sperrung der von Puigcerda über dem Col de Tosas nach Barcelona führenden Fahrstraße ist die Anlage eines Sperrforts bei Bor und zur Sperrung des von Prats de Mollo einmündenden guten Saumweges, die Anlage eines weiteren Sperrforts nördlich des Ortes Campodon, sowie der Umbau der alten Citadelle von Cardona im Cardener Thale geplant.

Figueras, Festung II. Classe. Nordwestlich und etwa 1·5*km* vo der offenen Stadt entfernt, liegt auf einem Felsplateau die Citadelle Sa Fernando. Sie bildet ein fast regelmäßiges, bastionirtes Sechseck m 2 Contregarden, 7 Ravelins und 3 Hornwerken. In den Befestigung sind zahlreiche Casematten, im Innern eine große Zahl casemattiert Unterkunfts- und Depot-Gebäude, dann große Cisternen vorhand Diese Räume[1]) sollen Unterkunft bieten für 10.000 Mann und 1.200 Pfer und sollen die Deponierung der Proviantvorräthe für 1½ Jahre gestatt

Um diesen Kern, welcher als die größte und stärkste Befestigu Spaniens angesehen wurde, soll die Anlage mehrerer Werke proj tiert sein.

Die Citadelle San Fernando sperrt die über den Col de Pertl führende fahrbare Verbindung, sowie die von Perpignan nach Barcel führende Eisenbahn.

Gerona, Festung II. Classe an der Mündung des Oña in Ter, sperrt die vorher genannten Routen. Die im schlechten Zusta befindlichen Befestigungen bestehen:

aus einer die Neustadt umgebenden bastionierten Umfassung nassem Graben in der Ebene, auf dem linken Oña-Ufer;

aus einer die Altstadt einschließenden starken und hohen U fassungsmauer, welche durch Bastione und einen Thurm flankiert v und theils am Westabhange des Kapuzinerberges, theils auf dem, durch Schlucht der Torrente Galligans getrennten Südwestfuße des Montjoui li

aus den Werken am Kapuzinerberg u. zw.:

Kapuzinerfort, ein bastioniertes Viereck mit einem Hornwerk;

Fort Connetable, auf dem höchsten Punkt gelegen, hat 3 Basti

die Stadredoute
das Fort Capitel
das Fort Calvario
} mit der Front gegen Monte Livio;

aus den Werken auf dem Montjoui, welche, Fort Montjoui bastioniertes Viereck, dann die drei Redouten S. Louis, S. Narciss S. Daniel in sich begreifen.

Der Umbau des Platzes in ein modernes, verschanztes Lager w wie Eingangs erwähnt, in Aussicht genommen. Desgleichen ist die wandlung der alten Citadelle von Hostalrich in ein Sperrfort projec

Lerida, Festung II. Classe am rechten Ufer des Segre-Flu ist ein wichtiger Communicationsknoten. Die Befestigungen best

aus einer Umfassungsmauer mit einem Hornwerk im Westen

[1]) Ein Theil der Unterkunfts- und Depoträume soll im Felsen ausges sein und wird ihre Belagfähigkeit oft mit 20.000 Mann und 500 Pferden ange

aus dem Fort Garden, ein theilweise bastioniertes Werk auf einem Brücken im Westen der Stadt mit einer vorgeschobenen Linie und vorgeschobenen Redouten;

aus einem Brückenkopf am linken Segre-Ufer.

Befestigungen der Ebro-Linie.

Miranda, an der Eisenbahnlinie nach Burgos und am Eingange Defilées von Pancorbo.

Logroño und Tudela, die Ausgangspunkte der über Soria auf Madrid führenden Hauptverbindungen, haben einige alte belanglose Befestigungen.

Mequinenza, an der Einmündung des Segre-Flusses, hat eine Citadelle.

Tortosa, Festung II. Classe am linken Ebro-Ufer, hat eine im Norden und Nordosten aus einer durch Thürme flankierte Mauer, sonst aus einem bastioniertem Walle mit Außenwerken bestehende Umfassung, welche theilweise demoliert wurde.

Eine Citadelle im Südosten, auf einem Felsberge in dominierender Lage gelegen.

Ein Brückenkopf am rechten und zwei der Umfassung vorgeschobenen Werke, d. i. Fort de la Tenaxas im Norden und Fort d'Orleans im Süden an linken Ebro-Ufer.

Wie schon berührt, sollen Miranda, Zaragoza und Tortosa durch Umwandlung in Lagerfestungen die Stützpunkte der Vertheidigung der Ebro-Linie bilden.

Befestigungen im Innern des Landes.

Von der Ebro-Linie führen nur drei, durch die nordöstlichen Randgebirge des Central-Plateaus getrennte, Haupt-Communicationslinien nach Madrid, u. zw.:

1. die Straße und Eisenbahn Miranda-Burgos-Valladolid-Medina del Campo-Madrid, von welcher bei Burgos eine Fahrstraße, über Lerma, Aranda und über das Defilée der Sommo-Siera, ebenfalls nach Madrid führt.

Burgos, Festung II. Classe am rechten Ufer des Arlanzon-Flusses gelegen, sperrt obige Route. Die Befestigungen bestehen aus einer Umfassungsmauer und einer theils aus doppelten und dreifachen Ringmauern, theils aus bastionierten Fronten, gebildeten Citadelle, welche den Hügel krönt. Diese Befestigungen sind schlecht erhalten und haben einen Wert.

2. Die beiden Straßen, welche von Logroño und Tudela ausgehend in Soria sich vereinigen und weiter nach Madrid führen.

Zur Sperrung dieser Verbindung wurde die Umwandlung von Soria in ein verschanztes Lager beantragt.

3. Straße und Eisenbahn von Zaragoza über Calatayud und die Straße über Daroca nach Madrid.

Durch die in Aussicht genommene Anlage von Befestigungen bei Calatayud und bei Daroca sollen diese Routen gesperrt werden. Die Hauptstadt Madrid bleibt offene Stadt, hingegen wurde die Befestigung der bedeutenderen Defiléen der die Hauptstadt im Norden deckenden Sierra Guadarrama angetragen. Ferner wurde Toledo als Stützpunkt zu Vertheidigung der Tajo-Linie ausersehen, für welches die Anlage eine Gürtellinie projectiert wurde.

Befestigungen an der portugiesischen Grenze.

Längs der ganzen spanisch-portugiesischen Grenze bestehen ein große Zahl alter befestigter Schlösser, Castelle u. dgl., welche oft a Befestigungen angeführt werden. Diese übergehend, werden hier nur jen Punkte erwähnt, welche, obwohl alle veraltet, doch zu den Befestigunge zu zählen sind, und von denen einzelne noch einen theilweisen We besitzen.

Monterey, am rechten Tamega-Ufer, Thalsperre.

Toro, am rechten Duro-Ufer, auf einem Hügel gelegen.

Ciudad Rodrigo, Festung II. Classe am rechten Agueda-Ufe hat eine doppelte aus Mauern und Wällen bestehende Umfassung.

Alcantara, Valencia und Albuquerque sind kleine Gren festungen.

Badajoz, Festung II. Classe, am linken Guadiana-Ufer, hat ei bastionierte Umfassung mit einem Hornwerk im Südwesten und eine Brückenkopf am rechten Guadiana-Ufer. Ferner eine Citadelle in b herrschender Lage am linken, und das detachierte Fort S. Christob ein bastioniertes Viereck, am rechten Guadiana-Ufer.

Olivenza, Paimogo und Ayamonte sind unbedeutende al Grenzfestungen.

Bis nun ist bekannt, dass an der Westfront Ciudad Rodrig und Badajoz mit Gürtelwerken zu umgeben in Aussicht genomm wurde. Ferner sollen an der Nordfront die Befestigungen von Montere umgebaut und Tuy am Minho neu befestigt werden. Lugo wurde einem Centralplatze ausersehen.

Küstenplätze.

An zahlreichen Punkten der spanischen Küsten finden sich, ähnlich wie am Festlande, vereinzelte alte Befestigungen, welche gegenwärtig wohl nicht als solche gelten können, und auch aufgelassen zu sein scheinen. Für jene Küstenpunkte, deren Befestigungen noch halbwegs als solche in Betracht kommen können, sollen hier berührt werden.

Trotz des großen Wertes, den die Küstenbefestigungen in einem Lande mit so ausgedehnter Küstenentwicklung, mit vielen breiten, schiffbaren Flussmündungen, für die Küstenvertheidigung besitzen, ist auch hier bis vor einigen Jahren alles beim alten geblieben. Die vorhandenen Anlagen sind im allgemeinen im schlechten Zustande und nur auf den wichtigsten Punkten scheint für die Befestigungen und deren Armierung etwas geschehen zu sein.

Befestigungen an der West- und Nordküste.

Der Küstenstrich vom Minho- bis zum Bidasoa-Flusse ist durch seine natürliche Gestaltung — hohe felsige Küsten mit zahlreichen Untiefen — gegen militärische Operationen (Landungen u. dgl.) von Natur aus schon ziemlich gesichert. In diesem Küstenstriche besitzt Spanien sieben wichtige Häfen, die theils durch ihre Gestaltung, theils durch die vorhandenen Befestigungen gegen einen Flottenangriff geschützt sind und welche ihren eigenen Kriegsfahrzeugen vorzügliche Zuflucht und Schutz gewähren.

Vigo, an der Südwestküste einer tiefeingreifenden Bucht mit geräumigem Hafen. Die Stadt hat eine Umfassungsmauer und zwei Castelle. Die Küstenbatterien vertheidigen die Einfahrt. Der Neubau der Küstenbefestigungen ist projectiert. Die schon erwähnten, ebenfalls projectierten Befestigungen von Tuy würden Vigo von der Landseite sichern.

La Coruña, auf einer schmalen Halbinsel an der Westküste der gleichnamigen Bucht, an welcher sich nördlich die Bucht von Betanzos und die Bucht von Ferrol anschließen, hat einen von Granitfelsen eingeschlossenen und durch Inseln gegen einen Handstreich geschützten, geräumigen, für die größten Schiffe zugänglichen Hafen. Ein Arsenal und verschiedene Marine-Etablissements sind daselbst vorhanden. Der Hafen wird durch vier Küstenforts, von denen zwei, Santa Cruz und San Antón, auf den Spitzen der den Hafen einschließenden Landzungen und ferner durch das auf der Insel San Anton befindliche Castell vertheidigt.

Ferrol liegt an der Nordküste einer tiefen, an die norwegischen Fjorde gemahnenden, von Felshängen umgebenen Bucht, welche einen

vorzüglichen Hafen bildet, der nur durch einen schmalen, an 3*km* langen Einfahrtscanal zugänglich ist. Ferrol ist einer der bedeutendsten Kriegshäfen Spaniens, hat ein großes See-Arsenal, zahlreiche Marine-Etablissements, Gießereien u. s. w. Stadt und Arsenale haben eine einfache Umfassung. Die Einfahrt ist durch die Küstenforts S. Felipe und Palma vertheidigt. Mehrere starke Batterien bestreichen den Einfahrtscanal auf seine ganzen Ausdehnung, sowie auch den Hafen. An der Landfront sind detachierte Werke projectiert.

Santander, an der Westküste einer tief einschneidenden Bucht, ist der beste und geräumigste Hafen der Nordküste, welcher durch vier Forts vertheidigt wird. Eine Citadelle beherrscht das Innere des Hafens.

Santoña, ebenfalls in einer tiefen Bucht gelegen, besitzt ein See-Arsenal und viele maritime Etablissements. Die Befestigungen bestehen aus einer bastionierten Umfassung und mehreren Küstenbatterien.

Bilbao-Portugalete. Bilbao unweit der Mündung des Nervion-Flusses gelegen hat nur einen Flusshafen und ist von alten Befestigungen umgeben.

Portugalete, der eigentliche Hafen von Bilbao, ist nur für nicht tiefgehende Schiffe zugänglich. Die Hafeneinfahrt ist durch drei alte Küstenforts vertheidigt. In Verbindung mit den Hafenbauten sollen auch die Hafenbefestigungen Bilbaos ergänzt werden. Außerhalb der zu erbauenden Molen sollen auf zwei Landzungen am Eingange des Hafens zwei Batterien, auf Punta la Galea ein Fort erbaut, und auf der Höhe la Benedicta ein Panzerthurm aufgestellt werden.

S. Sebastian, welches bei den Befestigungen des französischen Grenzgebietes besprochen worden, besitzt den Hafen von La Concha. Die bestehende Citadelle „della Mota" auf dem Monte Urgull und einige der älteren bestehenden Batterien wurden mit modernen Geschützen armiert. Auf dem Nordwesthange des Monte Urgull soll zur Vertheidigung des Hafens eine Batterie für 30·5*cm* Kanonen erbaut werden. Ebenso zur Sicherung des westlich gelegenen kleinen Zufluchthafens von Guetaria eine Batterie für 30·5*cm* Kanonen auf dem Monte San Anton, woselbst schon ältere Batterien bestehen.

Befestigungen an der Südwestküste und an der Straße von Gibraltar.

Cadix, Hauptkriegshafen an der Spitze einer gegen Norden gerichteten schmalen Landzunge der durch den Canal von Petri vom Festlande getrennten Insel Leon gelegen, hat große maritime Etablissements. In der inneren, durch die Trocadero-Insel abgeschiedenen Bucht

n Puntales liegt das große Arsenal de la Carracca. Die Stadt ist von er bastionierten Umfassung, mit einem gegen die Landseite vorlie-den Hornwerke, umgeben. Die Batterien in den Bastionen wurden den letzten Jahren theilweise umgebaut und neu armiert. Es ge-igten daselbst zur Aufstellung:

an den Seefronten 14 Stück 21*cm* Haubitzen und 10 Stück 15*cm* Hinterladungs-Kanonen;

an der Lanfront 7 Stück 14*cm* Kanonen.

Die hauptsächlichsten Werke der Seefronten sind:

Batterie Soledad mit 2 Stück 30*cm* und 2 Stück 35*cm* Geschützen. Erstere feuern über Bank, letztere stehen in Casematten.

Batterie Bonete.

Fort S. Sebastian, auf einer Insel, etwa 800*m* der Hauptumfassung n Westen vorliegend.

Fort Contadura de San Fernando, etwa in der Mitte der schmalen Landzunge, wurde umgebaut, auch wurden daselbst schwere Geschütze aufgestellt.

Fort Santa Catalina an der Westküste der Bucht, wurden voll-ständig umgebaut und mit Batterien für schwere Geschütze versehen.

Fort Puntales an der Ostseite, und Fort Matagorda an der West-seite der zur Bucht von Puntales führenden, etwa 600*m* breiten Durch-fahrt, wurden ebenfalls umgebaut und mit schweren Geschützen, System Larios, armiert. Bei la Pueras ist der Bau eines Werkes projectiert.

Zur Sicherung der Landfronten bestehen folgende Anlagen:

Fort Torre Gorda, an der Wurzel der Landzunge von Cadix.

Mehrere Anlagen auf den Anhöhen westlich des Ortes San Fernando.

Die Befestigungen des Arsenals la Carracca und die befestigte Eisenbahnbrücke el Suazo über dem Canal von Petri. Die Vervoll-ständigung der Landsicherung soll durch die Anlage eines verschanzten Lagers bei Puerto Real erreicht werden.

Tarifa, befestigter Hafen. Die alten Befestigungen, welche schon ganz verfallen waren, wurden wieder in Stand gesetzt, überdies wurden neue Batterien erbaut und mit modernen Geschützen armiert.

Algesiras und la Linea. Ersteres ist ein befestigter Hafen, letzteres besteht aus Überresten der aus dem vorigen Jahrhundert stammenden zusammenhängenden Befestigungslinie, welche die Halbinsel von Gibraltar absperrt und zur Beobachtung der englischen Befesti-gungen dienten. Eine neutrale Zone trennt la Linea vom englischen Platz. Dermalen theils demoliert, theils verfallen, werden sie zur Hint-

anhaltung des schwunghaft betriebenen Schmuggels noch benützt. Di Anlage von Küstenbatterien für schwere Geschütze bei Algesiras is projectiert.

Befestigungen an der Mittelmeerküste.

Cartagena, Kriegshafen mit Arsenal und zahlreichen Marine Etablissements, im Hintergrunde einer geräumigen Bucht gelegen, h eine bastionierte Umfassung und die detachirten Forts Atalaya, de los Moro dann die Küsten-Forts de Galleras und San Julian, endlich die Küste batterien Navidad, de la Podadera, Trincabotijas, S. Anna, S. Flore tina, S. Leandro, S. Julian. Die Küstenwerke wurden zum Theil un gebaut und neu armiert. Auf Batterie S. Anna wurde eine 30·5c Krupp'sche Kanone aufgestellt.

Barcelona, befestigter Hafen. Die bestandene Umfassung wur eingeebnet. Von den Landwerken ist nur das Fort Montjuich, ein u regelmäßiges bastioniertes Viereck im Südwesten der Stadt, zur B herrschung der Stadt, erhalten. Den Hafen schützen die drei Batteri Real, Principe Alfonso und Buenavista. Für letztere war die Aufstellu von sechs schweren Geschützen in Verschwindungslafetten und von sec gleichen Geschützen unter Eisenkuppeln in Aussicht genommen. Ne anlagen sind projectiert.

Rosas, an der Nordküste der gleichnamigen Bucht mit gut für Kriegsschiffe zugänglichen Hafen, hat eine Umfassung, eine Citade im Westen, und das detachierte Fort la Trinidad. Neubauten sollen Aussicht genommen sein.

Befestigungen auf dem Pityusen und Balearen.

Ibiza, an der Südostküste der gleichnamigen Insel, hat ei Umfassungsmauer und eine Citadelle. Verstärkungen und Neubau scheinen projectiert zu sein.

Palma, auf der Südwestküste der Insel Mallorca ist Kriegshaf hat eine bastionierte Umfassung und einige Küstenforts. Neuanlagen s projectiert.

Mahon, auf der Ostküste von Menorca, hat einen vorzüglic Hafen mit einem Arsenale und Marine-Depots. Der Hafen wird du mehrere Batterien und durch die beiden Forts San Felipe und Isabella

der la Mola vertheidigt. Umbau- und Vervollständigungsarbeiten, welche sich auch auf die Insel Cabrera erstrecken dürften, wurden in Aussicht genommen.

Aus dieser flüchtigen Schilderung der Landesvertheidigungs-Verhältnisse Spaniens[1]) geht hervor, dass mit der durch viele Jahrzehnte andauernden Unthätigkeit auf fortificatorischem Gebiete allerdings gebrochen wurde, dass aber, um das Landesvertheidigungs-System auf eine zeitgemäße Stufe zu bringen, noch der größte Theil der geplanten Arbeiten durchzuführen ist.

Portugal.

(Tafel 11.)

Ebenso wie das Nachbarland, besitzt auch Portugal eine große Anzahl von Städten, welche mit Umfassungsmauern, die von Thürmen flankiert werden, umschlossen sind. Alte Castelle oder befestigte Schlösser sind ebenso zahlreich an den Landesgrenzen, im Inneren des Landes, wie an den Küsten und Flussmündungen vorhanden. Diese Punkte, welche vielfach als Befestigungen angeführt werden, und denen die aus früheren Zeiten übernommenen Benennungen von Festungen, Thalsperren u. dgl. beigelegt wird, sind selbstverständlich heutzutage als solche nicht mehr anzusehen. Hier werden deshalb wieder nur jene besonderen Punkte berührt, welche noch einigermaßen wegen ihrer Ausdehnung oder Widerstandsfähigkeit als solche gelten können; doch ist zu bemerken, dass auch diese größtentheils veraltet und vielfach vernachlässigt sind.

Auch in Portugal ist man anfangs der Achtziger-Jahre daran gegangen, sich mit der Frage der Landesvertheidigung zu befassen. Im großen ganzen scheint die Neubefestigung der Hauptstadt das bisherige Resultat der getroffenen Maßnahmen zu sein. Sonstige noch durchgeführte oder projectierte Befestigungsarbeiten werden hier bei den betreffenden Punkten angeführt.

[1]) Spanien besitzt überdies an der marokkanischen Küste nachstehende befestigte Punkte:

Ceuta mit einer dreifachen Umfassung und mit detachierten Werken;
Penon de Velez de la Gomera, auf einer Insel, mit Umfassung;
Alhucemas, ebenfalls auf einer Insel, hat mehrere Batterien;
Melilla mit einer doppelten Umfassung und zwei Linien detachierter Werke.

Befestigungen an der spanischen Grenze.

Valença, auf einer Anhöhe am linken Ufer des Minho, hat ein bastionierte Umfassung mit einem großen, vorgeschobenen Hornwerk und casemattierte Kasernen. Es beherrscht das gegenüberliegende Tuy sowie die über den mehr als 300*m* breiten Minho führende Bahn- und Straßenbrücke.

Chaves, auf einem Plateau am rechten Tamega-Ufer hat ein alte Umfassung und ein detachiertes Werk auf dem linken Tamega-Ufer An den Befestigungen soll gearbeitet worden sein, um dem Platze de Charakter eines Waffenplatzes zu verleihen.

Almeida, auf dem rechten Coa-Ufer und auf den Ausläufern d Sierra de Estrella, sperrt die von Ciudad Rodrigo über die Gren führende Verbindung und besitzt eine gut erhaltene Umfassung, ei starke Citadelle auf einer isolierten Anhöhe und ein starkes Castell m casemattierten Räumen.

Guarda und Monsanto. Beide haben nur ein Castell. Letzter soll zur Umwandlung in ein verschanztes Lager ausersehen sein.

Castello de Vide und Portalegre besitzen eine verfalle Umfassung und ein altes Castell. Letzteres hat noch zwei kleine For

Campo Major mit einer starken, gut erhaltenen, bastioniert Umfassung und zwei Forts, San Joao und Schomberg.

Elvas, auf einem Hügel gelegen, hat eine bastionierte Umfassu mit 7 Bastionen, 4 Halbbastionen und 1 Redan und viele Außenwer Zwei Bastione haben Cavaliere und casemattierte Kasernen. Der Bast de la Portavelha ist ein Hornwerk in beherrschender Lage vorgeschob Auf einer Anhöhe in Norden liegen sechs detachierte Werke. Von die ist das Fort. Sta. Senora da Graça, auch Fort Lippe genannt, das bedeutendste. Es hat ein vierseitiges, bastionäres Tracé mit drei ca mattierten Fronten, mit einem casemattierten und mit einem Min system versehenen Hornwerk im Nordosten. Die Kriegsbesatzung di Werkes soll 1.500 Mann betragen.

Im Süden liegt, auf 1.000*m* von der Umfassung entfernt, das F Sta. Lucia. Es hat casemattierte Räume und ist durch einen gedeck Weg mit eingeschobener Redoute mit der Umfassung in Verbind Die Kriegsbesatzung beträgt 500 Mann.

Elvas ist der stärkste feste Platz Portugals und sperrt die von Badajoz einmündende Bahn und Straße. Neubauten scheinen nicht vorgenommen worden zu sein, dagegen wurden an den einzelnen Werken Verbesserungen und Verstärkungen durchgeführt, auch wurde die Neuarmierung des Platzes durch moderne Geschütze bewirkt.

Befestigungen im Innern.

Abrantes, am rechten Tajo-Ufer, dort wo die Schiffbarkeit beginnt, hat ein Castell im Westen und einige kleine Befestigungsanlagen zur Beherrschung der Bahnlinie.

Evora, wichtiger Communicationsknoten, hat eine verfallene Umfassungsmauer und ein Castell auf einer Anhöhe im Westen. Hier wurden neue Befestigungsanlagen angelegt, jedoch nicht vollendet.

Beja hat eine alte Umfassung und ein Castell.

Küstenplätze.

Caminha, 3*km* von der Mündung entfernt und am linken Ufer des hier 370*m* breiten Minho, hat alte Befestigungen. Die Mündung selbst beherrscht das Fort de Jossua. Beide bedürfen moderner Geschütze.

Fort de Rego fontes und Fort Santiago an der Limamündung; zwei alte Küstenforts mit alter Armierung.

Fort S. Joao de Foz, an der Douro-Mündung, alt.

Peniche, stark befestigt und vom Festlande durch einen breiten Graben getrennt, ist ein guter Zufluchtshafen.

Lissabon. Der Tajo erweitert sich etwa 16*km* nordöstlich Lissabon zu einem im Norden 12, im Süden 4*km* breiten See, der sich unmittelbar vor Lissabon auf 2*km* wieder verengt und etwa 14*km* westlich ins Meer mündet. Die Stadt liegt auf dem rechten Ufer auf sieben Hügeln. Von dem auf dem Monte Capello liegenden Castell wird die Stadt, welche nicht offen ist, beherrscht. Ende der Siebziger-Jahre wurde mit der Befestigung Lissabons begonnen, um die Hauptstadt von der Land- und von der Seeseite gegen einen Handstreich zu sichern. An der Tajomündung im Westen von Lissabon bestanden schon früher Befestigungen, welche dermalen umgebaut und verstärkt worden sind. Einzelne wurden im früheren Zustande belassen.

Werke der Seefront.

Fort S. Juliao de Barra auf einem Felsvorsprunge der Nordküste gelegen, ist eine bastionierte Anlage mit fünf Bastionen und einem Ravelin an der Landseite. Eine Panzerbatterie für 8 Stück 28*cm* Geschütze wurde daselbst neuerbaut.

Fort Catalazete ist eine ältere Strandbatterie und soll mit schweren Geschützen armiert sein.

Die Forts Majas, Paco d'Ancos, Porto Salvo, S. Bruno Cruz Quebradà, S. José und Maruja sind ältere, nur für Geschütze mittleren Calibers erbaute Küstenwerke, welche in dem Umbau der Befestigungen nicht einbezogen wurden.

Batterie Alto del Duque mit mehreren 28*cm* und einem 30·5*cm* Geschütze.

Batterie Bom Successo, bei Belem, für zwei 24*cm* und vier 15*cm* Geschütze.

Fort Belem soll für 28*cm* Geschütze eingerichtet werden.

Nordöstlich von Lissabon liegen die alten Strandbatterien S. Apollonaio, Cruz da Pedra, Xabregas, welche zur Auflassung bestimmt sein dürften.

Fort Caxias, an der Bacarena-Mündung und oberhalb des gleichnamigen Ortes gelegen, ist zugleich das linke Flügelwerk der Landfront. Dieses ausgedehnte Werk besteht aus zwei Kernwerken, Reduits genannt, aus einer dazwischen liegenden Batterie und aus einer Annexbatterie. Von den beiden Reduits soll das eine mit 30 Geschützen, das zweite mit 24 Geschützen armiert werden. Die Zwischenbatterie ist für 10 Geschütze, die Annexbatterie für acht schwere Mörser bestimmt. Letztere haben gegen die Tajo-Mündung zu wirken.

Fort Bugio, auf einer kleinen Insel in der Einfahrt, wurde neu gebaut und mit einer St. Chamond-Kuppel für zwei Stück 28*cm* Geschütze versehen.

Westlich des Forts S. Juliao liegen an der Küste noch ein ältere Küstenforts. Von der außerhalb der Tajo-Mündung befindlichen Bucht von Cascaes, welcher Ort eine alte Citadelle besitzt, ist es möglich ziemlich ungefährdet und unter günstigen Verhältnissen das Fort S. Juliao zu beschießen. An der Südspitze dieser Bucht befanden sich zwei alte Werke, d. i. Fort St. Martha und Forte Novo; um die

herung an diese Bucht hintanzuhalten, ist aber derzeit der Bau eines uen Werkes in Ausführung.

Von den auf der Südküste der Tajo-Einfahrt bestehenden alten festigungen, d. i. das Castell von Almada, das Fort S. Sebastiao rre Velha) und die Strandbatterie Prezidio, wurde letztere umgebaut.

Werke der Landfront.

Um die Hauptstadt auf der Landseite gegen einen Angriff von rden zu sichern, war ursprünglich die Verwertung der alten Linie n Torres Vedras[1]) in Aussicht genommen. Ihre große Längen-Entwicklung und die 40*km* betragende Entfernung von der Hauptstadt, sind e Gründe, warum das erste Project fallen gelassen wurde und die ige Vertheidigungslinie zur Ausführung gelangte.

Die Linie der Gürtelwerke, welche etwa 30*km* Länge hat, beginnt der Nordküste der Tajo-Mündung beim Orte Caxias und geht im gen über die Höhen von Cartaxo, Queluz, Arneiro und Ameixoeira ch Sacavem wieder zur Küste. In dieser Linie sind acht große Werke jectiert, welche durch eine größtentheils ausgebaute Gürtelstraße rbunden werden. Derzeit bestehen nachfolgende Werke:

Fort Caxias (wurde bei den Werken der Seefront angeführt).

Fort Ameixoeira, auf der gleichnamigen Höhe westlich des Sacavem gelegen, dürfte schon beendet sein.

Fort Sacavem ist das rechte Flügelwerk und hat eine Armierung von 30 Geschützen. Die hinter dem westlichen Abschnitte der llinie und im Nordwesten Lissabons gelegene Höhe von Monsanto, he das ganze Umterrain beherrscht, scheint ebenfalls mit einer stigungsanlage versehen worden zu sein.

Zur Sicherung der Hauptstadt gegen Süden, die von den Höhen westlich Almada wirksam beschossen werden kann, wird eine Reihe Landwerken südlich Almada erbaut werden. Nach einigen Angaben n sogar diese Werke in Verbindung gebracht werden mit den An- in der Bucht von Setubal, welche als Basispunkt für gegen abon gerichtete Operationen verwendet werden kann.

Aus dem Angeführten geht hervor, dass durch die theils durchrten, theils noch in Aussicht stehenden fortificatorischen Maßnahmen, Wichtigkeit des Punktes vollkommen Rechnung getragen wurde und

[1]) Die alten Linien von Torres Vedras, welche bei Ericeira am Atlantischen beginnen und über Sobral im Bogen bis Alhandra am Tajo hinziehen, sind en, die alten Redouten also wohl kaum mehr zu brauchen; eine neue Anlage auch einen offensiveren Charakter erhalten.

dass selbe die Sperrung der Tajo-Mündung, die Sicherung des großen Seebeckens von Lissabon, sowie den Schutz der Hauptstadt gegen einen Angriff von Nord und Süd vollkommen bewirken.

Setubal, an der Nordküste der Sado-Mündung, mit einem schwer zugänglichen Hafen, ist durch fünf alte Forts vertheidigt. An der Südwestküste außerhalb der Flussmündung liegt das Fort Arrabida. Neue Küstenwerke sollen hier projectiert sein.

Im weiteren Verlaufe der Küste finden sich nur alte Küstenforts vor, u. zw.:

Fort S. Joao und Fort S. Catharina an der Silves-Mündung

Fort de Valonga und Fort Novo de Loulé beim Orte Loulé

Fort S. Lorenzo auf der festen Barre Cabo de S. Maria, die den für Kriegsschiffe benützbaren Hafen von Olhao deckt. Der Umbau dieses Werkes und dessen Neu-Armierung ist projectiert.

Fort S. Luzia und S. Antonio vertheidigen den Hafen des beiderseits des Sequa-Flusses liegenden Ortes Tavira.

Von den vielen alten bestehenden Befestigungen wurde die größte Zahl als Befestigungen aufgelassen. Nur wenige, zumeist als Depotplätze bestimmte Punkte gelten noch officiell als solche.

Im Jahre 1893 wurde mit königlicher Verordnung eine Festungs-Inspection für Lissabon aufgestellt und ein Befestigungs-Ausschuss des Königreiches ernannt. Letzterer hat sich mit den Befestigungen des Königreiches zu befassen und die Entwürfe für neu zu erbauende, sowie an den vorhandenen Befestigungen vorzunehmenden Änderungen zu prüfen. Infolge der eigenthümlichen geographischen Lage und Configuration des Landes, dann infolge des Umstandes, dass die in einem Kriegsfalle dem Lande zu Gebote stehenden Kräfte (80.000 bis 100.000 Mann), durch zahlreiche Besatzungen zersplittert werden würden, dürfte mit der Sperrung der Haupt-Einbruchslinien und höchstens noch mit der Sicherung einiger Mobilisations-Centren die Thätigkeit der Landesvertheidigung an den Landesgrenzen und im Innern erschöpft sein. Dagegen dürfte der Küstengrenze mehr Beachtung geschenkt werden. Hier wären die wichtigen Küstenpunkte von Caminha, Oporto, Peniche, Setubal und Olhao mit modernen Küstenbefestigungen und entsprechenden Armierungen zu sichern. Der baldigen Durchführung aller dieser Angaben steht allerdings die finanzielle Lage des Landes entgegen.

Gibraltar.

(Tafel 11.)

Im Süden Andalusiens, an der gleichnamigen Meerenge gelegen, und im Osten die Bucht von Algesiras begrenzend, erhebt sich das einzige Vorgebirge von Gibraltar. Durch den sogenannten neutralen Grund, ein niedriger, sandiger, 2·8*km* langer und 1·8*km* breiter Isthmus, hängt es mit dem Festlande zusammen und scheint von der Ferne gesehen, mitten im Meere zu liegen. Der 4·6*km* lange und 1.245*m* breite Gibraltarfelsen hat einen schmalen von Nord nach Süd streichenden und in drei Theile getheilten Felsgrat. Auf dessen mittleren Theil liegt der culminierende Punkt, welcher die Signalstation [1]) trägt. Gegen Süden fällt der Felsgrat in Terrassen zu einem zungenförmigen Plateau herab, welcher auf der schroffen Südspitze Punta de Europa einen Leuchtthurm trägt.

Der Westhang, zumeist steil und felsig, ist in den tieferen Theilen sanfter abgedacht, dagegen stürzen die nördlichen und die östlichen Felsenhänge fast senkrecht, erstere zu dem La Linea genannten Isthmus, letztere zum Meere herab. Durch die Natur schon zu einer starken Position geschaffen, wurde der Felsen von Gibraltar zuerst durch die Mauren und dann unter Karl V. durch Speckle befestigt. Seit dem Jahre 1704, wo Gibraltar durch die Engländer und deren Verbündete den Spaniern entrissen wurde, wurden die Befestigungen über den ganzen Kalkfelsen ausgedehnt und fortwährend verstärkt, so dass dieser Punkt einen starken und wichtigen Stützpunkt der englischen Flotte bildet.

Als Hafen hat es wohl keine große Bedeutung, da einerseits die Bucht von Algesiras gegen Süden vollkommen offen ist, anderseits der nördliche Theil der Bucht durch den niedrigen Isthmus im Norden Gibraltars dem hier herrschenden „Levante“ ganz preisgegeben ist.

Der Handelshafen, im Norden der alten Stadt gelegen, wird von Handelsschiffen nur wegen der Kohlenaufnahme angelaufen. Für die Kriegsschiffe wurde durch die Anlage des neuen Molo der vor der alteren Stadt gelegene Kriegshafen geschaffen. Da er aber durch seine geringe Dimensionen nur einigen Kriegsschiffen Schutz zu bieten vermag

[1]) Das Südende der Stadt ist jetzt mit der Signalstation durch eine Drahtseilbahn verbunden, welche zum Transporte der Baumaterialien für die in den hohen Lagen im Bau befindlichen Batterien dient.

und der für Ausrüstung und Ausbesserung des Flottenmaterials nöthigen Etablissements gänzlich entbehrt, kann er als solcher kaum angesehen werden [1]).

Die Befestigungen, welche in den letzten Jahrzehnten verbessert, und auch gegenwärtig noch zeitgemäß umgebaut und verstärkt wurden, lassen sich im großen wie folgt gliedern:

Befestigungen der Nordfront.

Diese beginnen beim alten Molo und bestehen in tiefer Lage aus zwei unregelmäßigen bastionierten Fronten, von denen der nach Nordwest gerichteten Front eine Enveloppe vorliegt, während die nordöstliche Front mit der, die tiefere Partie des anschließenden Felshanges krönenden, gebrochenen Brustmauer in Verbindung steht.

Die Enveloppe und die beiden Bastionsfronten sind zumeist mit alten glatten, Geschützen (32 und 64 Pfund) armiert, welche je nach dem Aufstellungsorte an den Bastionfacen und Flanken, Courtinen u. dgl. in Batterien mit besonderer Benennung getheilt werden. Vor diesem Theile der Nordfront liegt eine Inundation.

Den weiteren Theil der Nordfront bilden die von den Laien angestaunten Felsengalerien, welche im Jurakalk des hier schroffe Wände bildenden Felsens ausgesprengt sind. Diese Galerien sind in drei übereinander liegende Etagen angeordnet. Die unterste, welche vom alten maurischen Castell zugänglich ist und den Besuchern Gibraltars nicht gezeigt wird, soll im Frieden zu Depotzwecken, im Kriege zur Unterkunft bestimmt sein.

Ein Felseneinschnitt verbindet das maurische Castell mit der zweiten Felsengalerie, welche eine Breite von 4 bis 5*m* und eine Höhe von 3*m* besitzt und die gegen die Hangseite gelegenen für je ein Ge-

---

[1]) Die englische Admiralität hat sich schon seit langem mit der Behebung dieser Mängel beschäftigt. Mehrere Projecte wnrden ausgearbeitet, doch keines bis nun ausgeführt.

So sollte ein Kanal vor der Nordfront quer durch den Isthmus angelegt und an diesem die Marine-Etablissements erbaut werden. Maritime Bedenken und die Exponiertheit gegen etwaige Angriffe von Norden, brachten dieses Project zum Falle.

Hierauf wurde der Platz südlich des neuen Molo, welcher auf 500*m* hätte verlängert werden sollen, ins Auge gefasst.

Endlich war die Catalan-Bay an der Ostseite, sowie auch die Sandy-Bay südlich davon, zur Anlage der fehlenden Etablissements beantragt.

schütz ausgesprengten Felscasematten verbindet. Die in der äußeren Felswand angebrachten, ziemlich großen Schartenöffnungen gestatten zur möglichsten Verringerung des todten Raumes eine bedeutende Depression. In dieser Galerie befinden sich 16 solcher Felscasematten, für ebensoviele alte glatte 16*cm*.

Ein ansteigender Felseinschnitt führt aus dieser Galerie ins Freie, woselbst am Hange drei offene, traversierte Batterien für 32 und 37-pfündige Kanonen, eine Batterie für 2 Stück 80-pfündige Kanonen nebeneinander und darüber eine Mörserbatterie für 4 Stück 13″ Mörser, mit Schussrichtung gegen Nordwesten, erbaut sind. Erstere führen den Namen „Willis-Batterie“. Ein gedeckter Weg verbindet die rechte Flügelbatterie mit der dritten hinter einer verticalen Wand gelegenen Felsgalerie, welche in einer Höhe von 308*m*, und ähnlich der vorigen angelegt ist und 12 Felscasematten für je ein Geschütz enthält. Ihren westlichen Abschluss bildet ein großer, im Felsen ausgesprengter Raum — St. George's Hall genannt — welcher 4 Stück 9″ glatte Kanonen enthält. In der Hallendecke befindet sich ein großer Ventilationsschlot; eine eiserne Treppe führt zu einer darüber liegenden Plateform. Abgesehen von den Dimensionen der Scharten, genügen die beiden Thatsachen, dass bei festlichen Gelegenheiten vermieden wird, aus diesen Galerien Geschützsalven abzugeben, dann ihre schlechte Ventilation, wodurch in erwiesener Maßen bei nördlichen Winden die Galerien mit Rauch erfüllen, um den Wert dieser vom Fuße des Felsens auf den Beschauer wichtig einwirkenden Anlagen „*Dientes de la veja*“ wie sie von den Spaniern genannt werden, festzustellen. In einzelnen Casematten dieser Galerien sollen die alten Geschütze in letzter Zeit durch neue ersetzt worden sein.

In noch höherer Lage sollen an dieser Front einzelne Geschützstände für moderne Geschütze, so beispielsweise bei Bocca negra, vorhanden sein.

Befestigungen der West- und Südfront.

Anschließend an die Nordfront ist die Stadt an der Seeseite von einer bastionierten Umfassung eingeschlossen. Den fortificatorischen Abschluss der Stadt gegen Süden bildet der quer über den Westhang hinanziehende und bis zum obersten Felsgrat reichende Maurische Wall, welch letzterem, als Abschluss der obersten Terrasse, noch der Batterie-Wall vorliegt.

Die bastionierte Westfront setzt sich in einer unregelmäßigen, d Küstenconfiguration und dem Terrain angepassten Umfassung über d südlichen Abschluss der Stadt fort und umschließt bis zur schroff aus de Meere sich erhebenden hohen Ostküste die ganze Südspitze der Halbins

Ein Hafendamm verhindert die Annäherung leichter Fahrzeuge den nördlichen Abschnitt der Westfront.

Der nördlichste Theil der bastionierten Stadtumfassung hat, w die anschließende Nordfront, eine vorliegende Enveloppe; die Nordbast enthält einen Cavalier „Montague-Batterie" genannt. In dieser ausgedehn Umfassung stehen zumeist auf dem offenen Wall altartige, glatte schütze, welche nach dem fortificatorischen Namen des Aufstellungsor benannte Batterien bilden. Nur in den Bastionen und den wichtige Saillants der Umfassung befinden sich moderne Geschütze schwe Calibers, welche theils in Casematten und hinter Panzerschilden, th auf offenem Wall aufgestellt sind.

Nachstehende Tabelle zeigt die Armierung der wichtigsten Ba rien der Umfassung der Westfront.

Benennung	Armierung	Aufstellung
Montague-Batterie	4 Stück 23cm Armstrong	In Granitcasematten Panzerschilden
Orange-Bastion	3 „ 23cm „	
Wellington-Bastion	3 „ 23cm „	
Kings-Bastion	3 „ 23cm „	
South-Bastion	Ältere 32- und 64pfündige Geschütze, leichte Geschütze und glatte Mörser	Über Bank
Jumpers-Bastion		
Alexandra-Batterie	4 Stück 23cm	In Granitcasematten mit Panzers
Napier of Magdala-Batterie	1 „ 40·6cm (80t)	Über Bank zwischen Traverses
Engineer-Batterie	1 „ 25·4cm	In Granitcasematten Panzerschilden
Pearson lodge-Batterie	3 „ 25·4cm	
Buena vista-Batterie	—	Über Bank
Rosia-Batterien (s. d. Rosia-Bay)	Ältere 64pfündige Geschütze	
Devils bowling-Batterie	1 Stück 23cm Armstrong	
Prince George-Batterie	1 „ 23cm „	
Elliot-Batterie	Ältere 64pfündige Geschütze	
Woodforts-Batterie		
Europa-Batterie	1 Stück 31·7cm (38t)	
Harding-Batterie	1 „ 31·7cm (38t)	
Lighthouse-Batterie	4 „ 18cm	

Auf dem westlichen, von der Umfassung zum Felsgrate ansteigenden Hange befinden sich in verschiedenen Niveaus noch zahlreiche armierte Batterien ohne erkennbaren Zusammenhang.

Die bedeutenderen dieser Batterien sind:

Victoria-Batterie, oberhalb der Jumperbastion mit 2 Stück- 18*t* Geschützen in Casematten, mit Panzerschilden und mit alten 64-pfündigen Geschützen armiert.

Batterie des 100*t* Geschützes, nördlich der vorigen, enthält ein 100*t* Armstrong-Geschütz zwischen Traversen und über Bank feuernd.

Prince of Wales-Batterie, mit 2 Stück 23*cm* und einige alte 16*cm*, über Bank feuernd.

Hatcho-Batterie, oberhalb der Nordfront, in sehr hoher Lage, für 4 schwere Geschütze.

Torre Veja-Batterie, oberhalb des Kriegshafens, ebenfalls in hoher Lage.

Batterie unterhalb der Signalstation für ein schweres Geschütz.

Der südliche Theil des Felsens von Gibraltar trägt ein ziemlich ausgedehntes Plateau, welches mit einer weiteren Befestigungslinie umrahmt, vielfache militärische Baulichkeiten (Unterkünfte, Gefangenhaus, Magazine) enthält und die Benennung „Windmill-Hill“ führt.

Der Rand dieses Plateaus ist theils von einem Wall, theils von einer freistehenden, für Infanterie-Vertheidigung eingerichteten Mauer gekrönt, in welcher Umfassung mehrere Batterien mit Armierungen von 12*t* und 5*t* Geschützen eingeschoben sind.

An der Ostseite der Halbinsel bildet die hohe und vertical zum Meere abfallende Felswand einen gesicherten Abschluss; die Advancebatterie ist die einzige Befestigungsanlage dieser Fort.

Seit alten Zeiten steht Gibraltar im Rufe eines starken, uneinnehmbaren festen Platzes, welcher Ruf früher wohl begründeter war. Zu dieser Stärke tragen wesentlich die eigenthümlichen Terrainverhältnisse bei, welche selbst noch heute den Hauptwert dieses Platzes ausmachen; hinzu gesellt sich der weitere Umstand, dass eine große Zahl der in den letzten Jahren errichteten, gegen die See gerichteten Umbauten, welche durchgehends auch mit schweren modernen Geschützen armiert sind, in hoher Lage erbaut wurden, wodurch gefährliche Stechschüsse gegen den schwachen Deckpanzer angreifender Kriegsschiffe ermöglicht sind, während letztere ihren Geschützen nicht so hohe Elevationen zu geben vermögen, um diesen Theil der Befestigungen wirksam zu beschießen.

Die Bedeutung Gibraltars für England ist die einer vortrefflichen Flottenstation, eines Stützpunktes für die Operationen seiner Flotte im Mittelmeere und eines Schutzhafens für die Flotte. Aber auch nur in Verbindung mit einem Theile der englischen Seestreitkräfte liegt der volle Wert Gibraltars, denn ohne diese ist der Wert des „Schlüssels zum Mittelmeere“ ganz in Frage gestellt, weil nicht einem einzigen Fahrzeuge das Durchfahren der zwischen Gibraltar und Ceuta etwa 25*k* breiten Fahrstraße verhindert werden könnte.

Technische Notizen aus Rheinpreußen und Westphalen [1]).

Von

Alfons Halkowich,

k. und k. Hauptmann des Artilleriestabes.

Nichts fördert das praktische Wissen des Technikers mehr, als das Studium fremder, dem eigenen Wirkungskreise entfernter liegender Fabriken. Man erhält hiebei Kenntnis von mannigfachen Vorrichtungen und Erzeugungsvorgängen, welche in den bekannten heimischen Werken nicht geübt werden und nachahmenswert oder in gewissen Fällen mit Vortheil in Anspruch zu nehmen sind; durch den Besuch der verschiedenartigen technischen Etablissements erweitert sich aber auch das Verständnis für die eigenen, in mancher Hinsicht vielleicht unterschätzten Einrichtungen, auch werden häufig durch Reclame und übertriebene Lobpreisung hervorgerufene Vorstellungen von der besonderen Überlegenheit ausländischer Industrieen auf das richtige Maß zurückgeführt.

Beispielsweise kann der Kenner der bezüglichen Werke Österreich-Ungarns bei solcher Gelegenheit mit hoher Befriedigung auf die qualitative Mustergiltigkeit vieler heimischer Einrichtungen für Gewinnung und Verarbeitung von Stahl und Eisen zurückblicken, wenn ihm auch der bedeutendere Umfang mancher ausländischer Fabriken den Wunsch aufdrängt, auch bei uns derlei besonders umfangreiche Unternehmen aufblühen zu sehen.

Österreich-Ungarn wird im allgemeinen nicht in der Qualität der Eisenwerke und Maschinenfabriken, sowie ihrer Erzeugnisse, im Auslande übertroffen, wohl aber in dem Vorhandensein einzelner, besonders mächtiger Unternehmungen, bei welchen durch das Zusammenwirken vieler Betriebe unter gemeinsamer Leitung ökonomisch und technisch vortheilhaft gearbeitet und eine gewaltige Production erzielt werden kann.

In diesem Sinne — und bei den in allen bedeutenderen Eisen- und Stahlwerken Österreich-Ungarns ohnehin vorhandenen neueren Detaileinrichtungen — muss sich unsere Aufmerksamkeit bei dem Studium

[1]) Nach dem Ergebnisse einer Studienreise des Verfassers, mit Benützung der seitens der Werke angegebenen Daten und mit specieller Zustimmung der Firmen veröffentlicht.

solcher ausländischer Etablissements mehr der allgemeinen Anordnun der Disposition und Conception der Einrichtungen, zuwenden, durch welc die Schaffung so umfangreicher und leistungsfähiger Fabrikscentren z Möglichkeit geworden ist.

Es ist von Interesse zu sehen, welche verschiedenen und do einander ergänzenden Fabricationszweige an gewissen Punkten vereini anderseits in welch großartigem Umfange einzelne Betriebe in ei Fabrik gehandhabt werden.

Weltbekannte Beispiele hiefür finden sich in den industriereich Rheingegenden, wo insbesondere die am Unterrheine hoch entwickelt Verkehrsverhältnisse theilweise die Bedingungen für das Entstehen u Anwachsen solcher Etablissements schaffen, wie sie in Rheinpreuß und Westphalen vorkommen.

Nachfolgend sollen zwei der größten dieser Eisenwerke, die Gu stahlfabrik von Fried. Krupp in Essen an der Ruhr (Rhe preußen) und die Werke des Bochumer Vereines für Bergb und Gusstahlfabrication in Bochum (Westphalen), dann Deutzer Gasmotoren-Fabrik bei Köln im Sinne der obigen sichtpunkte kurz vorgeführt werden.

Die Krupp'sche Gusstahlfabrik.

Es ist überflüssig, die Bedeutung der Krupp'schen Werke für Weltindustrie besonders hervorzuheben. Jedermann weiß, dass Krupp'sche Gusstahlfabrik in Essen das größte Stahlwerk der Welt, — insbesondere in der jetzigen Zeit noch nie dagewesener militäris Machtentfaltung der europäischen Staaten — als Erzeugungsstätte Kriegsmaterial in erster Linie zu nennen ist.

Es ist aber auch eines der ältesten Werke des Continents, in seine, wenn auch ganz unbedeutenden Anfänge bis in das zv Jahrzehnt des Jahrhunderts zurückreichen.

Die Gründung der Firma Fried. Krupp fand schon im Jahre durch Peter Friedrich Krupp statt, doch begann erst unter seinem S Alfred Krupp, welcher die Firma 1848 als alleiniger Inhaber i nommen hatte, die successive Entwicklung des Etablissements zu s jetzigen Bedeutung. Im Jahre 1853 wurde das Krupp'sche Verfa Radreifen ohne Schweißung herzustellen, begonnen; 1854 wurde b ein 12pfündiges Gusstahlgeschütz gebaut, 1861 wurde ein 50*t*-Da hammer (Fritz genannt) aufgestellt. 1862 erfolgte die Constructio Krupp'schen Flachkeilverschlusses für Hinterlade-Kanonen, 1865

gige des Krupp'schen Rundkeilverschlusses, und 1867 die Aufnahme r Ringconstruction für die größeren Geschütze. 1864 erfolgte die In-triebsetzung des Schienen- und Blechwalzwerkes, 1866 die Einver-ibung des Gusstahlwerkes von S. Asthöwer und Comp. in Annen.

In neuerer Zeit sind als markanteste Momente der Entwicklung s Werkes zu nennen: 1889 die Construction des Krupp'schen Horizontal-rschlusses für Schnellade-Kanonen und die Einführung des rauch-sen Pulvers für die Geschütz-Constructionen; 1880 bis 1892 der Beginn r Panzerplatten-Fabrication und die Aufstellung großer Schmiede-ressen; 1892 bis 1893 bedeutende Erweiterungen der Kanonen- und afettenwerkstätten, endlich die Betriebsübernahme des Gruson-Werkes Buckau-Magdeburg.

Die Erzeugnisse der Krupp'schen Gusstahlfabrik sind der Haupt-che nach: Achsen, Wellen, Räder, Federn- und Oberbau-Materiale Eisenbahnen; Stahl- und Eisenbleche, Nickel- und Werkzeugstahl, verse Maschinen- und Brücken-Constructionstheile, Walzen; Stahl-rmgüsse, Kurbelwellen mit ein-, zwei- und dreifacher Kröpfung; mpengestänge; Steven, Steuerruder, Anker und alle Schmiedestücke r Kriegs- und Handelsmarinen; Panzerplatten, Panzer- und Dreh-ürme, Kanonen aller Caliber, Lafetten, Artillerie-Fahrzeuge, Geschosse d Geschosszünder.

Die jährliche Gesammtproduction an Tiegelguss-, Martin-, Bessemer- d Puddelstahl, dann Fluss- und Schmiedeeisen für die Herstellung r vorbenannten Gegenstände beträgt gegen 3,300.000*q*.

Die Gusstahlfabrik in Essen produciert demnach mehr Stahl- und enwaaren, als alle Werke der österreichisch-alpinen Montangesell-haft und mehr als die Witkowitzer Gewerkschaft [1]).

Hiebei sind in der Gusstahlfabrik und den sonstigen Etablissements Firma Fried. Krupp alle Betriebe und Einrichtungen vorhanden, che zur Beschaffung der Arbeitserfordernisse, für die Hilfsarbeiten zur Wohlfahrt der Arbeiter nothwendig sind, so dass das ganze ernehmen vollkommen selbständig zu arbeiten in der Lage ist.

Leider hat sich bei den fortgesetzten Erweiterungen und Hinzu-gen im Laufe der Zeit in manchen Theilen ein derartiger Raum-gel geltend gemacht, dass es nicht immer möglich war, die der kmäßigkeit und dem Arbeitsgange entsprechende regelmäßige An-ung der Gebäude und Betriebsgruppen einzuhalten, wie sie bei

[1]) Siehe „Mittheilungen“ 1891: Die österreichischen Eisenwerke. Alfons Halkowich, k. und k. Hauptmann des Artilleriestabes.

neueren und sogleich für einen größeren Bedarf angelegten Werke gefunden werden kann.

Gegenwärtig bedeckt die Gusstahlfabrik mit den unmittelbar an schließenden Nebeneinrichtungen in gedrängtester Anordnung eine Fläche von mehr als 3,000.000m^2, wobei der eigentliche Fabrikstheil ein die Stadt Essen angelehntes Rechteck von etwa 3.000m Länge und 1.000m Breite bildet.

Die Gusstahlfabrik in Essen umfasst folgende Betriebe:

2 Bessemerwerke und 1 Schienenvorwalzwerk mit zusamm 15 Bessemer-Convertern und Zubehör;

4 Martinwerke mit 21 Martinöfen;

1 Pressbau und 1 Panzerplatten-Walzwerk (24.000m^2 Bodenfläch mit 1 hydraulischen Schmiedepresse von 2.000 und 1 solchen v 5.000t Druck, 1 hydraulischen Biegepresse von 1.200 und einer solch von 5.000t Druck, 1 Walzenstraße für Panzerplatten und 25 Be beitungsmaschinen größter Construction;

2 Puddel- und 2 Schweißwerke mit zusammen 65 Puddel- u Schweißöfen und 8 Walzenstraßen;

1 Schmelzbau für Tiegelstahl mit 17 Tiegel-Schmelzöfen, 16 Gl und 2 Kupolöfen;

1 Tiegelkammer mit 24 Glühöfen und Trockenkammern;

1 Façongießerei;

1 Eisen-, Geschoss- und Messinggießerei mit 7 Kupolöfen, 25 Trock öfen, 10 Flamm- und Schmelzöfen, 97 Formmaschinen u. s. w.;

1 Härtekammer und 3 Glühhäuser;

1 Schienen- und 1 Blechwalzwerk mit 5 Walzenstraßen, 24 Schw und Glühöfen und Zubehör;

1 Laschen- und Federstahl-Walzwerk und 1 Federwerkstatt 4 Walzenstraßen;

2 Hammerwerke, 1 Räder-, Heerd- und Hufschmiede mit zusam 87 Schweiß, Wärme- und Glühöfen, 158 Schmiedefeuern und 63 Dam hämmern (darunter der Hammer „Fritz“ mit 50t und einer mit 2

1 Bandagen-Walzwerk und 1 Satzachsendreherei mit 2 Wal straßen und 3 hydraulischen Pressen,

1 Kesselschmiede;

1 mechanische Werkstätte (Nr. I) und 1 Feilenfabrik;

1 Feldbahnbau- und 1 Eisenbahn-Reparatur-Werkstätte;

4 allgemeine Reparatur-Werkstätten;

die Kanonen-Werkstätten, umfassend: die mechanischen W stätten II, III, IV und V, die Kanonen-Werkstätten I bis V 1 Schmir

erkstatt, 1 Bohrwerkstatt, 1 Zünderwerkstatt, 1 Brünieranstalt, die Kanonenabnahme, die Lafetten-Werkstätten I und II, 1 Fahrzeugbau, die Schmiede der Kanonen-Werkstätten, 1 Verzinkerei und Presserei, 1 Graveur-, 1 Laborierwerkstatt, 1 Vernickelungs-Anstalt, 1 Geschossdreherei mit Schmiede, 1 Bleischmelzerei, die Geschossabnahme, 1 Strohhutspinnerei, den Schießstand und verschiedene Depots. In den Kanonen-Werkstätten sind in Thätigkeit: 59 verschiedene Öfen, 1.164 Werkzeugmaschinen, 5 Dampfhämmer von 250 bis 750*kg* Bärgewicht, 38 Dampfmaschinen von 12 bis 185 HP (zusammen 2.759 HP), 77 Krahne von 1 bis 75*t* Tragfähigkeit (darunter 2 von 75*t*, welche zusammen verwendet werden können, mithin 150*t* repräsentieren), 1 Drahtseilbahn.

Weiter sind in der Gusstahlfabrik vorhanden:

1 Probieranstalt; 3 chemische Laboratorien; Werkstätten der Bauhandwerker u. zw.: 1 Zimmermanns-, 1 Spengler-, 1 Bautischler-, 1 Möbeltischler-, 1 Stellmacher-, 1 Anstreicherwerkstätte; 1 Sägewerk und 1 Mörtelfabrik; Dampfkesselanlagen mit 263 Kesseln und 91 Dampfmaschinen für Kesselspeisung und Ascheförderung; 1 Fabrik für feuerfeste Steine und Briquettes, 1 Ringofen-Ziegelei und 1 Coaksofenanlage; 1 Feldofenziegelei und Steinbrüche; 1 lithographische und photographische Anstalt nebst Buchbinderei; 1 Sattlerei, 1 Schneiderei und 1 Güterexpedition.

Zur Vermittlung des Verkehrs der Gusstahlfabrik dienen: 1 normalspuriges Eisenbahnnetz von 48·65*km* Geleiselänge; mit 16 Tenderlocomotiven und 577 Wagen; 1 schmalspuriges Eisenbahnnetz von 3·52*km* Geleiselänge mit 17 Locomotiven und 640 Wagen; 70 Pferde und 200 Fuhrwerke.

Die Wasserversorgung geschieht durch drei Wasserförderungsanlagen; die Wasservertheilungs-Leitungen bestehen aus etwa 108*km* Leitungen nebst 75*km* Gebäudeleitungen und sind mit 380 Hydranten und 538 Feuerhähnen ausgerüstet. Der jährliche Verbrauch an Wasser betrug 9,230.000*m*³.

Für die Beleuchtung dient ein Gaswerk mit 3 Gasometern (von zusammen 17.500*m*³ Inhalt), 1 Telescop-Gasometer (37.000*m*³) und ein Electricitätswerk mit 3 Vertheilungsstationen. An Gasflammen sind zur Strassenbeleuchtung 2.086, für die Werkstätten 25.620 und in den Wohnungen etwa 500 activiert. Die Anlage für elektrisches Licht speist 7 Bogen- und 1.461 Glühlampen. Die Gesammtlänge der Gasleitungen beträgt ungefähr: in der Erde 63*km*, in den Gebäuden 168*km*; die Länge der elektrischen Leitungskabel ist unterirdisch gegen 8*km*, oberirdisch 72*km*. Der jährliche Consum an Leuchtgas beträgt etwa 12,000.000*m*³.

Den Depeschenverkehr vermittelt ein besonderes Telegraphennetz mit 20 Stationen, 35 Morse-Apparaten und 80*km* Leitung.

Für den Telephonverkehr dient ein Netz mit 172*km* Leitung 196 Stationen und 198 Telephonen.

Den Feuerwehrdienst versieht eine ständige Feuerwehr von 60 bis 70 Mann, welcher 17 Feuerspritzen, 8 Hydrantenwagen, 8 zweirädrige Abprotzspritzen und die nöthigen Geräthe zur Verfügung stehen; auch ist eine große Zahl von Leiterstationen aufgestellt. 67 elektrische Feuermeldestellen und die 196 Telephonstellen dienen zum Anruf der Feuerwehr.

Außer der Gusstahlfabrik zu Essen gehören der Firma Fried. Krupp

Das Stahlwerk zu Annen (mit 2 Martin-, 2 Tiegelschmelzöfen 1 Walzenstraße und Zubehör).

3 Kohlengruben (Zeche Hannover I, Zeche Hannover II und Zeche Sälzer und Neuack. Außerdem Betheiligung an Zeche Friedrich Ernestine

547 Eisensteingruben in Deutschland und einige bei Bilbao in Nordspanien.

4 Hütten (Johanneshütte bei Duisburg, Hermannshütte bei Neuwied Mühlhofenerhütte bei Engers und Saynerhütte), dann verschiedene Steinbrüche, Thon- und Sandgruben.

1 Schießplatz bei Meppen (16·8*km* Länge mit der Möglichkeit auf 24*km* Entfernung zu schießen),

4 Seedampfer.

Das Grusonwerk in Magdeburg[1]).

An Wohlfahrts-Einrichtungen besitzen die Krupp'schen Werke

1 Consum-Anstalt, 1 Arbeiter-Kaserne mit Arbeiter-Speiseanstalt 4 Arbeiter-Colonien, 1 Krankenhaus und 2 Baracken-Lazarethe.

Nach der Aufnahme im Jahre 1892 betrug die Gesammtzahl der in der Gusstahlfabrik beschäftigten Personen 16.956, auf den Hütten und Bergwerken waren beschäftigt 8.345, zusammen 25.301; die Zahl der Familienmitglieder betrug 60.290, so dass 85.600 Personen durch Arbeit auf den Krupp'schen Werken Unterkunft und Ernährung fand.

[1]) Das ebenfalls durch seine Constructionen und Lieferungen von Kriegsmateriale weltbekannte Grusonwerk in Magdeburg ist erst in allerjüngster Zeit in den Betrieb der Krupp'schen Werke übernommen worden. Wenn dortselbst auch in erster Linie sämmtliche Arbeiten in der bisherigen Weise fortgesetzt werden, so ist doch der Zeitraum, in welchem das Werk unter der Leitung der Firma Krupp arbeitet, ein zu kurzer, das Etablissement an und für sich ein von der Gusstahlfabrik in Essen zu isoliertes, um hier auf dessen Beschreibung und Beurtheilung einzugehen; auch war die diesem Aufsatze zugrunde liegende Studienreise nicht dahin ausgedehnt.

Der Grundbesitz der Firma Fried. Krupp (Aufnahme 1891) beträgt ungefähr in Essen und den umliegenden Gemeinden 352*ha*, auf den Außenwerken 621*ha*, zusammen 973*ha*.

Die Firma hat in den europäischen Staaten 42, in Asien, Afrika, Amerika und Australien zusammen 14 ständige Vertretungen.

Zur Charakterisierung der Einrichtung und der Erzeugnisse der Gusstahlfabrik zu Essen im Sinne der Einleitung dieses Aufsatzes sei noch angeführt:

In der Gusstahlfabrik allein sind in Thätigkeit:

gegen 1.500 diverse Öfen, Schmiedefeuer u. s. w.,

gegen 3.000 Werkzeug- und Arbeitsmaschinen,

22 Walzenstraßen,

111 Dampfhämmer mit zusammen 226.630*kg* Fallgewicht,

263 Dampfkessel,

421 Dampfmaschinen (33.149 HP) und

430 Krahne mit 4,662.200*kg* Tragkraft.

Die Gesammtlänge der Transmissionen beträgt 8·8*km*, die der Transmissionsriemen 48*km*.

Der Eindruck, welchen der Verfasser bei der Besichtigung der Werke erhielt, und dessen Beurtheilung lassen sich wie folgt darstellen:

Bezüglich der Bessemer- und Martinwerke, der Puddelöfen, der Walzwerke, Hammerwerke und der zugehörigen Betriebe genügt die Kenntnisnahme der angedeuteten Einrichtung, welche — abgesehen von ihrem großen Umfange — in ihrer Qualität nicht wesentlich von der anderer, gut eingerichteter Werke abweicht. Ein Theil dieser Anlagen stammt aus der älteren Betriebszeit der Werke, erfüllt jedoch seinen Zweck; die neu hinzugekommenen Erweiterungen tragen modernes Gepräge und fordern in ihren Details vom fachlichen Standpunkte keine besonderen Bemerkungen. Die Dampfkesselanlagen, zum großen Theile starke Batterien von Flammrohrkesseln, fallen durch ihren Umfang, die Dampfleitungen durch ihre Zahl und die Stärke der Hauptrohre auf, welche größtentheils oberirdisch verlaufen. Die neueren und größeren Dampfmaschinen gehören den besten Constructionen an, doch ist noch eine verhältnismäßig große Anzahl kleiner, alter Maschinen vorhanden, die sie gegenwärtig nicht mehr zur Erzeugung und Verwendung gelangen. Durch seine Größe und Leistungsfähigkeit zeichnet sich der Schmelzbau für Tiegelstahl aus, während die Kanonenwerkstätten, und insbesondere der Pressbau und das Panzerplatten-Walzwerk, als in Größe und Einrichtung unübertroffen bezeichnet werden müssen. Hier concentrieren sich die neuesten und besten technischen Einrichtungen und

lassen die Werke befähigt erscheinen, die größten Aufgaben in der Ausfertigung von Geschützen, Geschossen, Lafetten, Panzern u. s. w. zu bezwingen.

Hervorzuheben ist auch die Zweckmäßigkeit und der Umfang der Hilfseinrichtungen (Verkehrsmittel, Wasserversorgung, Beleuchtung, Telegraphen- und Telephon-, dann Feuerwehr- und Sicherheitsdienst) und nicht zuletzt die umfassende Sorge für die Wohlfahrt der Arbeiter.

Es ist anerkennenswert, mit welcher Präcision die Leitung und Administration dieses riesigen Körpers vor sich geht und wie die einzelnen Abtheilungen, in ihren Arbeiten sich ergänzend, zusammenwirken.

Wie der fortwährende Aufschwung des Unternehmens und seine Producte zeigen, sind die Resultate eines in so großem Maßstabe mit Umsicht und Fachkenntnis eingerichteten und geführten Betriebes auch bedeutend. Es genügt, diesbezüglich in erster Linie auf die Geschütz-Constructionen der Firma und die großen Schmiedestücke für den Schiffsbau hinzuweisen, welche nicht nur in militärischer Beziehung interessant und bedeutend sind, sondern infolge der zu ihrer Herstellung nothwendigen, außerordentlichen technologischen Vorkehrungen und Erfahrungen auch für die technische Beurtheilung der Leistungen des Etablissements maßgebend erscheinen. In letzterer Beziehung sind auch die umfassenden Einrichtungen für die Panzererzeugung hervorzuheben.

Wenn die Entwicklung der Krupp'schen Geschütz-Constructionen auch in den militärischen Kreisen aller Staaten verfolgt wird und im allgemeinen bekannt ist, so mag doch die auf Seite 336—339 befindliche Zusammenstellung der hauptsächlichsten Typen Krupp'scher Geschütze und ihrer ballistischen Verhältnisse zu dem Zwecke angeführt werden, um auch denjenigen, welchen die bezüglichen Daten sonst nicht leicht zugänglich sind, ein übersichtliches Bild der bisher erzielten, mustergiltigen Leistungen der Fabrik auf dem Gebiete der Geschützerzeugung zu gewähren.

Die vorgeführte Collection typischer Geschütze ist gleichzeitig diejenige, welche die Firma Krupp — zur Veranschaulichung ihrer Leistungen — mit Überwindung sehr bedeutender Transportschwierigkeiten und mit dem Aufwande außerordentlicher Kosten zur Weltausstellung nach Chicago überführt hatte.

Die Panzerplatten-Erzeugung ist in den Krupp'schen Werken erst seit kurzer Zeit eingeführt. Die Firma hat bei der Einrichtung hiefür die umfassendsten und äußerst kostspieligen Maßnahmen nicht gescheut, nach ihren Angaben auch sehr gute Resultate erzielt[1]).

[1]) Bezüglich der neuesten Versuche mit Krupp'schen Panzern, siehe „Mittheilungen" 1894, 2. Heft, Seite 162 ff. Die Redaction

An sonstigen Specialitäten der Gusstahlfabrik in Essen sind hervorzuheben:

Große und schwere Flusseisenplatten, Kesselbleche und Kesselböden von besonders großen Abmessungen, große Schmiedestücke, Stahlformgüsse, gepresste und in Gesenken geschmiedete Stahlgegenstände, Radreifen und Räder.

Flusseisenplatten können aus Blöcken von 3·5*m* Länge, über 3*m* Breite und 1*m* Dicke in zwei Hitzen ausgewalzt und bis zu Dimensionen von 8·3*m* Länge, über 3*m* Breite und 0·3*m* Dicke im Gewichte von 60.000*kg* und mehr hergestellt werden.

Kesselbleche aus schweißbarem Siemens-Martin-Flusseisen können bis zu der ungewöhnlichen Länge von 20*m* mit 3·3*m* Breite und 32*mm* Stärke, im Gewichte von über 16.000*kg* ausgewalzt werden. Die Herstellung von Blechen mit so großen Dimensionen gestattet die Anfertigung der größten Dampfkessel aus möglichst wenig Blechen mit nur einer Nietnaht im Umfange. Die größten der in der Gusstahlfabrik herstellbaren Kesselbleche sind etwa fünf- bis sechsmal so groß, als die gewöhnlich erzeugten größten Bleche dieser Stärke.

Kesselböden können auf dem Krupp'schen Panzerplatten-Walzwerke bis zu 3·9*m* Durchmesser (Dicke 38*mm*, Gewicht etwa 3·4*t*) hergestellt werden.

Für die Ausführung der größten und schwersten Schmiedestücke ist die Gusstahlfabrik besonders eingerichtet. Es können daselbst beispielsweise aus 2·7*m* langen und gegen 1·25*m* im Durchmesser haltenden Tiegelstahlblöcken Wellen von 25*m* Länge und 0·3*m* Durchmesser ausgeschmiedet und auch mit Längsbohrung von mehr als 0·1*m* Durchmesser versehen werden; es werden die schwersten Walzen, Schrauben-, Drucklager- und Kurbelwellen etc. aus Blöcken bis zu 1·1*m* Durchmesser geschmiedet und ausgearbeitet.

Die Stahlformgüsse besitzen durchschnittliche Festigkeiten von 38 bis 45*kg* pro 1*mm*² und bis 34% Dehnung. Es werden Stahlformgüsse der größten Dimensionen ausgeführt, wie z. B.: Vorder-, Hintersteven und Ruderrahmen für Panzerschiffe (bis zu 12 und 15*t* Gewicht), Schiffsschrauben, Fundamentrahmen, Locomotivrahmen; weiter Eisenbahnräder, Dampfcylinderdeckel, Dampfkolben, hydraulische Cylinder, Anker für Dynamos, Kurbelwellen complicierter Form u. s. w.

(Zur Ausstellung in Chicago wurde ein Vordersteven und ein Hintersteven mit Ruderrahmen gesendet, deren große Dimensionen den Transport derselben mit der Eisenbahn, sowohl in Europa als in den

Bezeichnung des Geschützes	Zweck	Rohrlänge in Caliber	Rohrlänge in m	Länge der Seele m	Zahl der Züge	Gewicht des Rohres mit Verschluss kg	Gewicht des Geschosses kg	Ladung[1] kg	Anfangsgeschwindigkeit m	Lebendige Kraft total mt
42cm Küsten-Kanone	Armierung von Küstenwerken	33	14·00	12·700	120	122.400	1000	410 P. P. C/82	604	18.594
30·5cm Kanone	Armierung von Schlachtschiffen und größeren Panzerfahrzeugen	35	10·70	9·770	68	62.450	455	195 P. P. C/82	616	8·60
								108 W. P. C/89	681	10.75
28cm Küsten-Kanone (C 89)	Armierung von Küstenbefestigungen	40	11·20	10·360	84	43.300	345	160 P. P. C/85	630	8.97
24cm Küsten-Kanone (C/86)	Armierung von Küstenbefestigungen	40	9·60	8·880	56	31.000	160	115 P. P. C/82	735	·
								42 W. P. C/89	800	·
							215	115 P. P. C/82	640	4.4
								42 W. P. C/89	700	5.3
21cm Kanone	Armierung von Panzer-Kanonenbooten und von Panzerschiffen mittlerer Größe	35	7·33	6·727	48	14.200	108	23·5 W. P. C/89	712	2.7
							140	23 W. P. C/89	646	2·9
15cm Schnellade-Kanone	Armierung von Kreuzercorvetten und für Panzerschiffe	40	5·96	5·546	44	4.508	40	7·3 W. P. C/89	725	1.0
12cm Schnellade-Kanone	Armierung von Kreuzern und größeren Avisos	40	4·80	4·481	36	2.112	18	3·8 W. P. C/89	788	56
							20	3·6 W. P. C/89	735	5.5
8·7cm Schnellade-Kanone	Armierung von Schiffen, hauptsächlich gegen Torpedoboote	40	3·48	3·220	32	1.158	9	1·88 W. P. C/89	735	24
7·5cm Schnellade-Kanone	In Caponnièren-Lafette als Flankengeschütz zur Grabenbestreichung	25	1·875	1·680	28	320	6	0·60 W. P. C/89	500	·

[1] P. P. C/68 = prismatisches Pulver (schwarz) mit 7 Canälen, Constructionsjahr 1868;
P. P. C/82 = „ „ (braun) „ 1882;
P. P. C/85 = „ „ „ „ 1885;
W. P. C/89 = Würfel-Pulver (rauchloses) „ 1889;
G. G. P. = grobkörniges Geschützpulver;
F. G. P. = feinkörniges Geschützpulver.

Die Stahl-Panzer-Granate durchschlägt bei senkrechtem Auftreffen eine		Anmerkung
schmiedeeiserne Platte	Stahlplatte	
von cm^2)		
91·9 99·6 107·8	.	Die in Chicago mit Vorderpivot-Küsten-Lafette ausgestellt gewesene Kanone ist im Jahre 1886 hergestellt und hat bis jetzt 16 Schuss gethan. Der Bahntransport des Rohres erfolgte in Deutschland auf einem Friedrich Krupp'schen Specialwagen mit 16 Achsen von 80.800*kg* Gewicht; in den Vereinigten Staaten auf einem gleichen von der Pennsylvania-Railroad speciell gebauten Wagen. Die Überladung an Bord geschah durch den 150*t* Krahn in Hamburg, das Ausladen durch den neuen großen Krahn der Maryland Steel Works in Sparrows Point bei Baltimore.
82·5 90·7 99·3	54·9 60·0 65·4	Das in Chicago mit einer 1887 fertiggestellten hydraulischen Schiffs-Lafette ausgestellt gewesene Rohr hat auf dem Schießplatze bei Meppen 98 Schuss (87 mit P. P. C/82 und 11 mit W. P C/89) gethan.
96·6 105·8 116·0	63·7 69·3 75·4	
70·4 78·1 86·5	.	Das in Chicago ausgestellt gewesene Geschütz ist 1892 hergestellt.
.	.	Bei 44° Elevation und 20.000*m* Schussweite ist die Scheitelhöhe der Flugbahn 6540*m*, die Flugzeit 70·2 Secunden. Am 28. April 1892 wurde dieser Schuss in Gegenwart Sr. Majestät des Kaisers von Deutschland auf dem Schießplatze bei Meppen geschossen und die erreichte Schussweite mit 20.226*m* gemessen. Es würde demnach eine solche Kanone mit 44° Elevation z. B. von Pré St. Didier in den Alpen 2730*m* über die Mont-Blanc-Gruppe hinweg und bis in die Gegend von Chamounix schießen können. (Mont-Blanc 4810*m*, Aiguille du Midi 3843*m*, Pré St. Didier und Chamounix ungefähr 1000*m* Seehöhe).
.	.	
58·7 66·2 74·7	.	
.	.	
44·1 53·1 63·4	30·7 36·5 43·0	Das in Chicago mit einer Mittelpivot-Schiffs-Lafette ausgestellt gewesene Rohr (und die Lafette) ist 1888 ausgefertigt und hat seither auf dem Schießplatze bei Meppen 74 Schuss mit vollen Ladungen (40 mit P. P. C/82 und 34 mit W. P. C/89) abgegeben.
50·0 57·9 66·5	34·5 39·5 45·1	
27·2 35·3 45·0	19·7 24·9 31·3	Bei Schnellfeuer 8 bis 10 Schuss pro Minute.
17·4 25·1 35·4	12·9 18·2 25·2	Bei Schnellfeuer bis zu 13 Schuss pro Minute.
18·1 25·1 34·5	13·4 18·2 24·5	
12·6 18·6 27·1	9·6 13·8 19·6	Bei Schnellfeuer 19 Schuss pro Minute.
.	.	Bei Schnellfeuer bis zu 40 Schuss in der Minute.

[1]) Die erste Zahl gilt für eine Entfernung von 2000*m*, die zweite für 1000*m*, die dritte nahe bei Mündung.

Bezeichnung des Geschützes	Zweck	Rohrlänge in Calibern	Rohrlänge in m	Länge der Seele m	Zahl der Züge	Gewicht des Rohres mit Verschluss kg	Gewicht des Geschosses kg	Ladung[1] kg	Anfangsgeschwindigkeit m	Lebendige Kraft total mt
10·5cm Festungs- und Belagerungs-Kanone	Festungs- und Belagerungsgeschütz für große Schussweiten und rasante Bahn	35	3·68	3·400	32	1.175	16	4·00 P. P. C 68	485	·
								4·70 P. P. C 82	575	26·9
								5·25 W. P. C 89	620	·
24cm Festungs- und Belagerungs-Mörser	Bekämpfung gedeckt liegender Ziele durch Vertikalfeuer im Festungs- und Belagerungskriege	·	1·52	1·200	28	1.750	136	5·40 G. G. P.	290	277·3
Tragbarer 7·5cm Mörser	Bekämpfung gedeckt liegender Ziele durch Vertikalfeuer im Feld- und Gebirgskriege	·	0·48	0·370	12	· 50	4·3	0·20 F. G. P.	200	8·8
							6·5		160	8·5
7·5cm Feld-Kanone	Feldgeschütz	28	2·10	1·900	28	310	5·85	0·51 W. P. C. 89	500	74·5
Leichte 7·5cm Feld-Kanone	Leichtes Feldgeschütz	24	1·80	1·660	24	235	4·3	0·80 G. G. P.	425	41·6
								0·99 W. P. C 89	460	48·1
6cm Boots- und Landungs-Kanone	Armierung von Booten und als Landungsgeschütz	21	1·25	1·125	24	105	3·0	0·40 G. G. P.	356	19··
7·5cm Gebirgs-Kanone	Gebirgsgeschütz	13	0·975	0·845	24	100	4·3	0·40 F. G. P.	300	18·1
								0·135 W. P. C 89		
6cm Gebirgs-Kanone	Gebirgsgeschütz	16·6	1·00	0·880	12	90	2·35	0·20 F. G. P.	280	2··
3·7cm Busch-Kanone	Für Expeditionen in sehr schwierigem Terrain, insbesondere auch in heißen Klimaten	22·7	0·84	0·715	12	40	0·45	0·07 F. G. P.	405	3··

[1]) P. P. C 68 = prismatisches Pulver (schwarz) mit 7 Canälen, Constructionsjahr 1868;
P. P. C 82 = „ „ (braun) „ 1882;
P. P. C 85 = „ „ „ „ 1885;
W. P. C 89 = Würfel-Pulver (rauchloses) „ 1889;
G. G. P. = grobkörniges Geschützpulver;
F. G. P. = feinkörniges Geschützpulver.

Die Stahl-Panzer-Granate durchschlagt bei senkrechtem Auftreffen eine		Anmerkung
schmiedeeiserne Platte	Stahlplatte	
von cm^2)		
.	.	
13·0 18·0 25·0	10·0 13·0 18·0	Mit Protze.
.	.	
.	.	Zu dem gleichen Zwecke baut die Krupp'sche Fabrik noch 15cm, 21cm und 28cm Mörser und 12cm, 15cm und 21cm Haubitzen. Eindringungstiefe der 24cm Granaten in Haideboden bei 60° Elevation 2·3m, bei 45° Elevation 2·5m; Trichter 6m breit, 6—6·5m lang, 2·2m tief.
.	.	Bedienung und Transport in der Regel 4 Mann.
.	.	
.	.	Rohr.....310kg Lafette.....480kg Protze.....510kg Ausrüstung.....55kg Munition.....234kg } Zusammen 1589kg.
.	.	Rohr.....285kg Lafette.....260kg Protze.....325kg Ausrüstung.....35kg Munition.....133kg } Zusammen 988kg.
.	.	Bootslafette.....277kg Landungslafette.....206kg Ausrüstung und Munition 134kg Protze mit Munition....430kg } Landungslafette mit Protze (ausgerüstet).....770kg Rohr mit Landungslafette.....875kg.
.	.	Rohr.....100kg Lafette....100kg Räder.....56kg } Zusammen 256kg.
.	.	Rohr.....90kg Lafette.....90kg Räder.....36kg } Zusammen 216kg.
.	.	Hat im Inneren Afrikas Verwendung gefunden. Gewicht der Lafette 46kg.

[illegible] erste Zahl gilt für eine Entfernung von 2000m, die zweite für 1000m, die dritte nahe bei [illegible]

Vereinigten Staaten, unmöglich machten. Es musste demnach deren Übe führung von Essen (Ruhrort) bis Chicago ganz zu Wasser erfolgen.)

An gepressten und in Gesenken geschmiedeten Stah Gegenständen werden fabriksmäßig erzeugt:

Schleudergefäße, Locomotivdome mit Untersätzen, Schutzhaub für Panzerthürme, Drehgestelle für Waggons, Lafettenwände, Protzarm Tragbäume und Kastenträger für Artillerie-Fahrzeuge, Geschosskäst Deichseln, Schutzkästen für Zahnradgetriebe, Windengehäuse, Pivotbö für Geschütze, Säurekessel für Pulverfabrikation (aus einer Blechsche gepresst), Stahlkugeln für Kugelbahnen, Schildzapfenlager und Dec hiezu, hohle und volle Handräder, Brems- und Eisschuhe, Geschosshel Protzhaken, Kreuzköpfe, Richtkurbeln etc. etc.

Die Erzeugung von Radreifen und Rädern für Locomoti und Waggons geschieht in allen Größen und Constructionen, insbesond nach den Normalien der preußischen Staatsbahnen und für amerikanis Eisenbahnen.

Ein weiteres Eingehen auf die Details der Arbeiten und der zeugnisse liegt nicht in dem Rahmen dieses Aufsatzes, könnte a bezüglich der Kriegsmaterial-Erzeugung mit Rücksicht auf die von Firma gehandhabte strengste Discretion über die betreffenden Be lungen einzelner Staaten und deren Durchführung nur in sehr beschränk Maße erfolgen und würde in den übrigen Zweigen wenig Abweiche von den Arbeiten sonstiger größerer Eisen- und Stahlwerke erge

Der Bochumer Verein für Bergbau und Gusstahl-Fabrikati

Wenn der Umfang und die Production der Bochumer Werke nicht in dem Maße großartig, ihre Erzeugnisse in mancher Ric nicht so vielseitig sind, als diejenigen der Krupp'schen Werke, so

[1]) Die Beschreibung der auf der Weltausstellung in Chicago vorgef Objecte der Firma Fried. Krupp ist aus dem von der Firma herausgeg Ausstellungs-Kataloge, rücksichtlich der Geschütze ausführlicher dem Au *„Krupp à l'exposition de Chicago de 1893, par E. Monthaye, Capitaine-comm d'état-major, ancien lieutenant d'artillerie"* zu entnehmen. Dieser Aufsatz ersc der *Revue de l'armée belge* (November und December 1893), sowie vor kurz selbständiges Werk durch die Buchhandlung C. Mucquardt (Herausgeber Ch. in Brüssel und bringt die Ausführungen des Krupp'schen Kataloges über d gestellten Geschütze und Panzer mit einigen sachgemäßen Ergänzungen u photographisch aufgenommenen Abbildungen, sowie eine kurze Besprechu neueren Fortschritte in den Krupp'schen Werken, und eine Übersichtsski Gusstahlfabrik in Essen.

sich doch durch die Qualität und Quantität ihrer Lieferungen und ch gewisse Special-Artikel einen hervorragenden Platz in der deutschen l-Industrie errungen und durch fast ein halbes Jahrhundert behauptet.

Der Beginn der Bochumer Werke war eine im Jahre 1842 von b Mayer (dem Erfinder des Stahlfaçongusses) und dem Kaufmanne ard Kühne aus Magdeburg gegründete kleine Stahlschmelze, welche 54 an die Actien-Gesellschaft „Bochumer Verein für Bergbau und stahl-Fabrikation" übergieng, bis zum Jahre 1876 unter der techhen Leitung Mayers blieb und sich durch successive Erweiterung besondere auch durch die Erwerbung einer zweiten kleineren Gussahlfabrik, der „Gesellschaft für Stahl-Industrie") zu der jetzigen, bestehenden Anlage entwickelte.

Heute sind die Werke des Bochumer Vereines nach ihrem Umfange d ihrer Productionsmenge etwa mit den österreichischen Eisenwerken r Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft[1]) zu vergleichen, t welchen sie auch insoferne Ähnlichkeit haben, als beide durch die führung bestimmter, die Stahl-Industrie mächtig fördernder Erfingen den Haupt-Impuls zu ihrer Entwicklung erhielten. Bei den Witkowitzer Werken war die Einführung des Entphosphorungsverfahrens ch dem Processe Thomas-Gilchrist, bei den Bochumer Werken die dung und Vervollkommnung des Stahlformgusses durch Jakob yer dieser fördernde Umstand.

Die Erzeugnisse der Bochumer Werke sind der Hauptsache nach: en, Wellen, Räder, Federn und Oberbaumateriale für Eisenbahnen, - und Schmiedestücke für Maschinen- und Schiffsbau, Stahl- und bleche, Rund- und Flachstahl, Brücken-Constructionstheile, Schachtge, Stahlformgüsse, Kanonen, Schiffsschrauben, Presscylinder für aulische Pressen u. s. w.

Die jährliche Gesammtproduction an Tiegelguss-, Martin-, Bessemer-, ens- und Thomasstahl, dann Fluss- und Schmiedeeisen für die Herung der vorbenannten Gegenstände beträgt gegen 1,323.270*q*, die isenproduction pro Jahr ungefähr 1,302.350*q*[2]).

Die vorhandenen Hilfs- und Wohlfahrtseinrichtungen machen die ke des Bochumer Vereines von anderen Unternehmungen fast ganz

[1]) Siehe Jahrgang 1891 der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens": „Die österreichischen Eisenwerke".

[2]) Witkowitz produciert Eisen- und Stahlwaaren ungefähr 2,310.000*q*, Roheisen 000*q*; die Werke der Österreichisch-alpinen Montangesellschaft haben eine rmtproduction von etwa 2,116.000*q* Eisen- und Stahlwaaren und 1,907.000*q* isen.

Außer den beiden Gusstahlfabriken (der älteren des Bo Vereines und der später hinzugekommenen kleineren „Gesellsch Stahl-Industrie") umfasst das Unternehmen noch:

1 Hohofenanlage mit vier der größten Coaks-Hohöfen und umfangreichen Erzlager,

1 bedeutende Coaksofenanlage,

3 Steinkohlenzechen (Vereinigte Maria Anna und Steinb Höntrop, Hasenwinkel bei Linden und Engelsburg bei Bochum),

Eisensteingruben im Siegener und Nassauer Revier, in Lotl und bei Bückeburg,

Quarzit- und Thongruben am Rhein und

Kalksteinfelder bei Wülfrath.

Die Gusstahlfabriken enthalten:

6 Werke für Erzeugung von Tiegel-, Martin-, Siemens-, Bes und Thomas-Stahl;

13 Walzwerke für Schienen, Schwellen, Radreifen, Platinen, stahl etc.;

3 Hammerwerke;

1 Eisengießerei;

1 Stahlfaçongießerei;

1 Werkstätte für Feldbahn-Materiale;

1 Werkstätte für Locomotiv- und Waggonfedern;

zahlreiche Drehereien, Schlossereien, mechanische Werkstätte Schmieden, endlich

1 Fabrik für feuerfeste Steine.

Die vorgenannten Anlagen besitzen:

216 Puddel-, Schweiß-, Wärme-, Glüh- und Trockenöfen, 24 und Flammöfen, 143 Schmiedefeuer, 48 Dampfhämmer (bis 35t gewicht), mehrere hydraulische Pressen von 800 bis 1.200t 1 pneumo-hydraulische Schmiedepresse mit 4.000t Druck, gegen 760 Arbeitsmaschinen, 230 Dampfkessel mit Dampfmaschinen von zusa 11.000 HP, 144 Krahne, 22 Tiegel- und Stein-Brennöfen, 2 Ringöfen u

Zur Vermittlung des Verkehres im Innern der Werke und zum Anschluss derselben an die Bergisch-Märkische Eisenbahn dienen zahlreiche normal- und schmalspurige Eisenbahnen mit 16 normalen, 4 schmalspurigen Locomotiven und 500 Waggons, weiter 30 Arbeitspferde.

An Wohlfahrts-Einrichtungen sind vorhanden: 2 Arbeiter-Colonien, 1 Kost- und Logierhaus und eine Schlächterei.

Die Arbeiterzahl beträgt beiläufig 8.000 mit 12.000 Familiengliedern, so dass ungefähr 20.000 Personen durch die Arbeit auf den Werken des Bochumer Vereines Unterkunft und Ernährung finden.

Der zu den Werken gehörende Grundbesitz (einschließlich der drei Steinkohlenzechen) beträgt etwa 300 *ha*.

Hinsichtlich der Details der Einrichtungen und der Production sei nur das bemerkenswerteste angeführt.

Die Bochumer Werke besitzen zum großen Theile neuere Einrichtungen und können insbesondere in der Herstellung großer Schmiedestücke Gusstücke ähnliches leisten, wie die Gusstahlfabrik in Essen. Es werden beispielsweise Schiffsachsen bis zu 30*t*, Schiffsschrauben bis 15*t* und Cylinder für hydraulische Pressen bis zu 40*t* Gewicht erzeugt.

Eine Specialität der Bochumer Werke bildet auch der Stahlffaçonguss, der hier begonnen und längere Zeit nur hier ausgeführt wurde. Bekannt sind die Stahlglocken des Bochumer Vereines, welche schon auf der Weltausstellung im Jahre 1855 prämiiert wurden und von welchen die Fabrik bis 1890 nahezu 3.000 für Kirchen und 2.700 sonstige geliefert hat. Von diesen Glocken, welche bedeutend billiger sind, als Bronzeglocken soll noch keine gesprungen sein und waren dieselben zur Zeit der erwähnten Pariser Ausstellung insoferne ein technologisches Streitobject, als von fachlicher Seite bezweifelt wurde, dass sie aus Stahl seien und die Behauptung, es seien Gusseisenglocken, erst nach dem Zerschlagen einer Glocke entkräftet werden konnte. Man hielt es eben nicht für möglich, Stahl in Glockenform zu gießen.

Wenn die Bochumer Werke in der Einrichtung für Geschützfabrikation der Gusstahlfabrik in Essen auch nachstehen, so haben sie doch in Rücksicht der Qualität des Geschützstahles schon vorzügliche Proben geliefert.

Bemerkenswert sind weiter die Flusseisen-Constructionen der Bochumer Werke; diesbezüglich ist die seit 1878 hier zuerst begonnene Herstellung von Eisenbahnschwellen aus Flusseisen (bis dahin wurden solche nur aus Schweißeisen erzeugt), sowie das sogenannte „Bochumer flussstählerne Walzscheibenrad“ (seit 1880 anstatt der Façonguss-Scheibenräder eingeführt) hervorzuheben.

Endlich darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Erzeugung d verschiedensten Feld-, Forst- und Industriebahnen eine wichtige Speci lität des Bochumer Vereines bildet und derselbe in dieser Richtu bedeutende Erfahrungen und Fortschritte aufzuweisen hat.

Die Deutzer Gasmotoren-Fabrik.

Die Geschichte der Deutzer Gasmotoren-Fabrik hängt mit Erfindung und Entwicklung der Gas-, Benzin- und Petroleum-Moto insbesondere aber mit derjenigen des Otto-Motors[1]) so enge zusamm dass sie ohne einen kurzen Rückblick auf die Genesis dieses Mo nicht erwähnt werden kann.

Wie bekannt, stammt der erste brauchbare Gasmotor von dem einigen Jahren gestorbenen Kaufmanne N. A. Otto her, welcher d selben nach langen und mühevollen Versuchen und unterstützt du den Ingenieur Eugen Langen im Jahre 1867 gelegentlich der Par Weltausstellung in Form einer atmosphärischen Maschine auf Markt brachte.

Die ersten Arbeiten wurden in einer kleinen gemietheten W stätte zu Köln vorgenommen und erst im Jahre 1869 sahen sich Erfinder durch den steigenden Absatz ihrer Maschinen veranlasst in die Lage gesetzt, in Deutz eine eigene Fabrik zu gründen, we seither zu der größten Gasmotoren-Fabrik der Welt anwuchs.

Von den atmosphärischen Gasmaschinen Ottos und Lang wurden nach und nach über 5.000 Stück von ¼ bis 3 HP (mit zusam etwa 6.000 HP) gebaut und abgesetzt, welche wohl damals eine kommene Errungenschaft für die Kraftversorgung im Kleingewerbe deuteten, nichtsdestoweniger aber Nachtheile besaßen, deren Erken die Erfinder sich keineswegs verschlossen.

Besonders Otto bemühte sich, seiner ursprünglichen Idee sprechend, an Stelle der atmosphärischen Maschine eine direct wirk Gasmaschine zu setzen, was ihm nach vielfachen Studien und Versu gelang, indem er einen dem heutigen Typ des Otto-Motors entsprech Viertact-Motor mit verdünntem Gasgemenge zustande brachte.

Seine diesbezüglichen Arbeiten wurden in der Folge grundl für den gesammten Gasmotoren-Bau, während sein Motor schon d in den Details so durchgearbeitet erschien, dass sich dieser Typ der vielen seither erschienenen mehr oder weniger ähnlichen Gasm

[1]) Siehe Blaim. Gas-, Benzin- und Petroleum-Motoren. „Mittheilungen 6. Heft.

s der verlässlichste und brauchbarste erhalten und am meisten ver-
eiten konnte. Nicht zuletzt hat hiezu beigetragen, dass der Bau des
tto-Motors und seiner Theile sich so weit als möglich an die Formen
r Dampfmaschine anschließt, deren constructive Ausbildung einen hohen
nd der Vollkommenheit aufweist, was für den Otto-Motor günstig
d empfehlend wirken musste.

Die Gasmotoren-Fabrik zu Deutz hat es stets als ihre besondere
ufgabe betrachtet, den Otto-Motor fortzubilden und den verschiedenen
erhältnissen und Bedürfnissen anzupassen, wobei sie sich bei dem
großen Umfange ihrer Lieferungen und der Specialisierung ihrer Ar-
beiten die zweckmäßigsten maschinellen Einrichtungen und weitgehende
ertrauenswürdige Erfahrungen im Gasmotoren-Bau erwarb.

Es liegt nicht in der Absicht dieser Notizen, eine vergleichende
ritik zwischen den Otto- und anderen Gasmotoren zu üben, von welch
ersteren für besondere Zwecke und unter bestimmten Verhältnissen einige
vielleicht passender erscheinen mögen als der Otto-Motor, doch darf
icht verkannt werden, dass zu den sonstigen besseren Systemen von
Gasmotoren meist nur solche gezählt werden, welche sich dem Otto-
Motor principiell und in gewissen Theilen am ähnlichsten zeigen, während
rücksichtlich der Solidität und Dauerhaftigkeit der Construction auch
die vieljährigen Erfahrungen im Bau des Otto-Motors und die Bewährung
der nach diesem Systeme erzeugten Motoren in Betracht kommen müssen.

Die Deutzer Gasmotoren-Fabrik befasst sich — wie erwähnt —
ausschließlich mit der Herstellung von Gas-, Benzin- und Petroleum-
Motoren nach dem Systeme Otto, wovon sich — je nach der Aufgabe
des Motors und den sonstigen Verhältnissen — verschiedene Modelle
herausgebildet haben; auch werden Motoren zum Betriebe mit Ölgas,
Generatorgas und Wassergas gebaut. Die Anordnung ist entweder stehend
u. zw. eincylindrig mit oben liegender Kurbelachse, oder ein- und zwei-
cylindrig mit unten liegender Kurbelachse), oder liegend (u. zw. ein-
cylindrig mit Kreuzkopfführung und ein-, zwei- und viercylindrig ohne
Kreuzkopfführung); die Motoren haben Schieber- oder Ventilsteuerung,
Schieberflammen-, Rohr- oder elektrische Zündung und werden in Größen
von ½ bis 250 HP gebaut (die Petroleum-Motoren bis zu 30 HP). Die
Fabrik erzeugt auch die Apparate zur Erzeugung von Generatorgas,
sowie alle sonstigen Accessorien für die Motoren.

Mit der zunehmenden Ausdehnung der Anwendungsgebiete des
Otto-Motors hat die Fabrik stetig an räumlicher Ausdehnung zugenommen
und bedeckt gegenwärtig eine Fläche von 46.500m^2, wovon 28.200m^2
auf Gebäude kommen.

Naturgemäß ist der größte Theil der sehr regelmäßig, licht und zweckentsprechend angelegten Fabriksräume mit einer großen Anzahl der verschiedensten Arbeitsmaschinen zur mechanischen Bearbeitung der einzelnen Bestandtheile der Motoren eingerichtet. Ein weiterer Theil der Räume dient für die Zusammenstellung der Motoren, während in einer besonderen Abtheilung die fertiggestellten Maschinen fundiert und einem längeren Probebetriebe unterzogen werden.

Der Antrieb der Arbeitsmaschinen erfolgt durchwegs durch Gasmotoren verschiedener Größen, welche zusammen gegen 280 HP effectiver Leistung aufweisen. Der Betrieb der Antriebsmaschinen geschieht größtentheils mit Generatorgas, für dessen Erzeugung eine große Generator-Gas-Anlage besteht. Außerdem liefert eine eigene Gasanstalt von 2.400 m³ täglicher Leistung das Leuchtgas für die Probe- und sonstigen Betriebe.

Die Größe und die gesammte Einrichtung der Fabrik lässt sich in Kürze durch die Angabe charakterisieren, dass in den Arbeitsräumen meist gleichzeitig die enorme Zahl von etwa 1.000 Motoren verschiedener Größen in Montierung steht.

Die Zahl der Beamten und Arbeiter ist seit 1870 von 53 auf 1.000 gestiegen.

Da trotz der successiven, bedeutenden Erweiterung der Fabriksräume und der großen Steigerung der Erzeugung der schnell wachsenden Nachfrage in einzelnen Ländern, nicht genügt werden konnte, musste in verschiedenen größeren Städten Zweigfabriken errichtet, bezw. anderen Werken Fabrications-Licenzen ertheilt werden. Gegenwärtig wird der Otto-Motor in allen Modellen wie in der Deutzer Fabrik in Wien und Mailand durch die Firma Langen und Wolf, dann noch in Paris, Lüttich, Kopenhagen und Philadelphia gebaut.

Berücksichtigt man, dass die Deutzer Fabrik im Vereine mit ihren Filialen und Licenzträgern bereits die stattliche Anzahl von etwa 40.000 Motoren mit zusammen mehr als 170.000 HP effectiver Leistung nach den Original-Modellen baute und absetzte, so ergibt sich aus den vorstehenden allgemeinen Daten nicht nur die verhältnismäßig weite Verbreitung und Benützung des Otto-Motors, sondern auch die besondere industrielle und technologische Bedeutung des skizzierten Unternehmens.

Notizen aus dem Geschütz-Exercier-Reglement für die deutsche Fuß-Artillerie.

Das Exercier-Reglement behandelt an erster Stelle die 15*cm* Haubitze, als Hauptgeschütz sowohl der Fuß-Artillerie mit Bespannung (entsprechend einer mobilen Belagerungs-Batterie-Gruppen), als auch der Belagerungs-Artillerie, und gründet sich das Exercieren bei allen übrigen Geschützen auf die Ausbildung bei diesem Schulgeschütze.

Zur Bedienung der 15*cm* Haubitze gehören 1 Geschütz-Commandant und 5 Mann. In der Grundstellung haben die zwei vorne, in der Höhe der rückwärtigen Flucht der Räder stehenden Nummern Front zum Geschütz, die zwei in der Höhe des Protzstockes stehenden Nummern aber Front nach vorwärts, Nr. 5 befindet sich bei den Geschossen, der Geschütz-Commandant steht links vom Geschütz, Front zu diesem, ist aber an diesen Platz nicht gebunden.

Beim Ergreifen der Requisiten (Umhängen) steckt sich die Bedienung Wattepfropfen in die Ohren.

Nach dem Ergreifen der Requisiten folgt das Commando: „Geschütz untersuchen!“ worauf eine eingehende Prüfung des Verschlusses in allen seinen Theilen und auf seine correcte Gangbarkeit, sowie eine Besichtigung aller Requisiten und der Munition durch die Bedienung erfolgt; etwaige Mängel werden dem Geschütz-Commandanten gemeldet, welcher dieselben zu beseitigen sucht. Hierauf prüft noch der Geschütz-Commandant das Geschütz in allen seinen Theilen, untersucht den Quadranten, schreibt Fehler desselben auf die Geschütztafel und schaltet sie am Quadranten aus; schließlich nimmt er noch Kenntnis vom Inhalte des Geschützbuches.

Vor dem Ergreifen der Requisiten oder nach dem Geschützuntersuchen werden ihm in der Regel das Ziel, die Geschossart und Ladung, die Art des Richtens, die Anfangserhöhung (Elevation) und die Erhöhung für die Regelung der Brustwehr vor der Mündung, die Seitenverschiebung, der Richt- oder Hilfsrichtpunkt, die Nummer der Richtplatte und der Scalen-Unterschied angegeben. Diese Zahlen, welche hiebei vorkommen, schreibt der Geschütz-Commandant sofort auf die Geschütztafel.

Der Geschütz-Commandant lässt nun dementsprechend das Geschütz in die Richtung bringen, die Brustwehr regeln. Auf den Richt- bezw. Hilfsrichtpunkt richtet er zuerst selbst und lässt dann möglichst alle Leute, mindestens aber Nr. 2, nachsehen. Der Nr. 4 gibt er an, wie sie die Ladungen zusammensetzen hat.

Mit allen Mitteln hat der Geschütz-Commandant darauf hinzuwirken, dass das Geschütz in kürzester Zeit schussbereit wird.

Die Bedienung des Geschützes nach Einzeln-Commando zur Einübung der Mannschaft findet nur beim Schießen mit Sprenggranaten A. Z. statt.

Das Commando hiezu ist z. B.:

Stillgestanden!

Nach Commando Sprenggranaten! Aufschlag!

Gradaus! Feldbatterie 3. Geschütz!

12 Grad 8! Plus 4!

Führt Euch!

Dann: Ladung! Dann: Richt! Dann: Geschütz Feuer!

Die Sprenggranaten mit Doppelzünder C/92 kommen vollkommen ad justiert zum Geschütz; der Geschütz-Commandant überzeugt sich nur, dass d Zünder fest auf das Geschoss geschraubt ist, und entfernt den Vorstecke Bei der älteren Granatzündung (C/88) setzt der Geschütz-Commandant bei Geschütz die Zündladung ins Geschoss, prüft den Zünder nochmals auf sein Ladesicherheit und schraubt ihn dann ein.

Die 15*cm* Geschosse werden **ohne** Geschosstrage gebracht und gelade Beim Exercieren wird das in das Rohr eingeführte Geschoss nicht a gesetzt, sondern nur mit dem Lader berührt. Hierauf wird das Gescho wieder herausgezogen, der Geschütz-Commandant bringt es in den urprün lichen Zustand und der Geschosszuträger trägt es zurück.

Die Patronen werden so in den Laderaum eingebracht, dass der V schluss gerade noch geschlossen werden kann, ohne die Patrone zu berühr und Theile des Netzbeutels zwischen die Liderung zu klemmen; die Beiladu muss in der Verlängerung des Zündcanales liegen.

Das Tempieren der Sprenggranaten B. Z. wird immer durch den G schütz-Commandanten bewirkt. Shrapnels und Kartätschen bestehen für 15*cm* Haubitze nicht.

Langgranaten werden sowie Sprenggranaten A. Z. verwendet; der Gran zünder muss beim Scharfschießen vor dem Einsetzen eingetalgt werden.

Das Feuer mit Manöverschüssen (Blindschießen) erfolgt wie im Ern falle; es darf jedoch erst wieder geladen werden, wenn der Rauch aus d geöffneten Rohre abgezogen ist.

Soll die Bedienung schnell in Deckung treten, so wird „Wegtret commandiert; der Geschosszuträger setzt ein in Händen befindliches Gesch vorsichtig nieder, alles begibt sich in Deckung.

Ist der Geschütz-Commandant gezwungen, das Feuer seines Geschü zu unterbrechen, so commandiert er: „Feuerpause!“ Die Bedienung unterz sofort das Geschütz einer gründlichen Reinigung; Mängel, welche Anlass Feuerpause waren, werden beseitigt.

Beim Schießen mit Langgranaten, und im Frieden auch bei Spr granaten, **muss unter Sicherheit** gefeuert werden; jeder begibt sic Sicherheit, sobald er mit seinen Verrichtungen fertig ist. Das Abfeuern er von der Deckung aus, mit einer verlängerten Abziehschnur.

Geschütze mit Flachkeilverschluss.

Von den übrigen Geschützen werden im Reglement zuerst jene **Flachkeilverschluss** abgehandelt, u. zw.:

a) Die kurze 15*cm* Kanone mit Stahlseele, bezw. Hartbronze, die 1 Stahlkanone und die 12*cm* Kanone.

Alle Geschosse werden von zwei Mann mit kräftigem Drucke ange Bei allen Ladungen, welche infolge ihrer geringen Ausdehnung Geben der Elevation eine Änderung ihrer Lage befürchten lassen, steckt beim Einsetzen der Patrone die Kartuschnadel (Raumnadel) so in das loch, dass ihre Spitze die Patrone festhält, ohne sie zu durchstechen.

Kartätschen können mit jeder Patrone, die gerade zur Hand ist, geschossen werden; starke Ladungen verdienen den Vorzug und sind daher möglichst zu verwenden.

Schwarzpulver-Patronen sind jedesmal aufzustechen.

b) Der 21*cm* Mörser mit Stahlseele.

Dieses Geschütz steht gleichfalls bei der Fuß-Artillerie mit Bespannung in Verwendung.

Zur Bedienung gehören 1 Geschütz-Commandant und 6 Mann; werden Langgranaten geschossen, 8 Mann.

Sprenggranaten und Langgranaten werden von je 4 Mann mittels der Geschosstrage zum Geschütze gebracht. Die Sprenggranaten werden von 2 Mann, Langgranaten von 6 Mann mit kräftigem Druck angesetzt.

Bei letzteren misst der Geschütz-Commandant nach dem Ansetzen mit dem Verbrennungsmesser die Länge des Verbrennungsraumes und schreibt dieselbe auf die Geschütztafel.

Die geringste zulässige Länge beträgt 728*mm*. Hierauf wird von der Mündung aus eine geladene Mundlochbüchse sammt Granatzünder in das Geschoss eingeschraubt.

Eine nicht völlig angesetzte Langgranate wird eventuell ausgeladen, u. zw. nachdem die Zündung ausgeschraubt wurde, durch Stöße mit dem Ansetzer; nöthigenfalls werden gegen das Ende des Ansetzers Schläge mit einer Schlägelstampfe geführt.

Geschütze mit Rundkeilverschluss.

a) Leichte Feldkanone C/73, schwere Feldkanonen C/73, Feldkanone C/73.88, schwere 9*cm* Kanone, schwere 9*cm* Kanone mit Stahlseele und Rundkeil.

Auch bei diesen Geschützen werden die Geschosse von 2 Mann mit kräftigem Drucke angesetzt.

Die Kartätschen werden über 3 Finger, 2 Finger, oder über Visier und Korn geschossen.

Sollten die Kartätschen verbraucht sein, so werden auf Null gestellte Shrapnels und sind diese nicht vorhanden, Granaten verfeuert. Die eingeführte Kartätsche wird mit der Patrone soweit vorgeschoben, dass der Verschluss geschlossen werden kann. Shrapnels und Granaten müssen vorschriftsgemäß gesetzt werden. Schwarzpulver-Patronen werden aufgestochen.

b) Die lange 15*cm* Kanone. Der Geschütz-Commandant füllt vor dem Scharfschießen nöthigenfalls den leeren Raum zwischen Schulter des Ringlagers und Broadwellring mit Talg aus.

c) 15*cm* Ringkanone. Bei dieser, wie auch bei der vorhergehenden Kanone, wird das Geschoss gleichfalls nur von einem Manne o h n e Tragvorrichtung zum Geschütz gebracht.

d) Die schwere 12*cm* Kanone mit Stahlseele und die schwere 12*cm* Kanone. Ersteres Geschütz ist bei Fuß-Artillerie mit Bespannung in Ver-

wendung. An Munition besitzen beide Sprenggranaten D. Z. (d. i. Doppel zünder), Shrapnels und Kartätschen.

Geschütze mit Verschlüssen bezw. Lafetten besonderer Ar

Hieher gehören die älteren 8*cm* und 9*cm* Kanonen in verschiedene Verwendung. Bei den auf dem Walle und in Casematten aufgestellten Flanken geschützen werden rauchschwache Kartätschenschüsse verwendet, bei denen d Patrone mit dem Geschosse verbunden ist; zu anderen Zwecken aufgestell 9*cm* Kanonen schießen mit losen Kartätschen und Schwarzpulver-Patrone

Bei Flankengeschützen kann die Bedienung um einen Mann verringe werden.

Der Kartätschschuss wird nach dem Einführen durch einen kräftig Stoß mit der flachen Hand bis in den Laderaum vorgeschleudert.

Beim langen 15*cm* Mörser, welcher einen Schraubenverschluss besit muss die Patrone mit der Beiladung genau an der schwarzen Marke d Verschlussthür vorbei, in die Kammer geschoben werden; der Verschluss i ohne heftige Bewegung zu schließen. Auch bei diesem Geschütze wird un Sicherheit geschossen. Die Höhenrichtung kann mit dem Quadranten oder d Gradbogen ertheilt werden.

Zur Bedienung der 3·7*cm* Revolverkanone und der 5*cm* Kanone Panzerlafette gehören nebst dem Geschütz-Commandanten noch 2 Mann. diesen Geschützen werden entweder Einzelschüsse, Schnellfeuer von 10 Patron oder Schnellfeuer abgegeben. Beide Geschütze haben Granatpatronen Kartätschpatronen.

Die 5*cm* Panzerlafette ruht mit ihren Fahrrollen auf der Schienenba die Befestigungsbolzen sind in die Lager eingesteckt, die Thüren geöffi Der Geschütz-Commandant sitzt auf dem linken Sitz, Nr. 1 auf dem rech Sitz, Front nach dem Rohre. Nr. 2 steht hinter der linken Lafettenthür, Fr nach der Lafette. Die gefüllten Patronenkasten mit Granatpatronen ste vorne, mit Kartätschpatronen rechts und links der Thür. Die Mündung nach rückwärts abgedreht.

Beim Ergreifen der Requisiten werden Luftklappe und Sehschl geöffnet und eine Laterne angezündet. Beim Geschützuntersuchen prüft Geschütz-Commandant unter anderem die Vorrichtung gegen Nachbrenn er untersucht die Lage der Panzerdecke zu den Deckenrollen, lässt die Pan decke seitlich hin- und herdrehen und prüft die Bremsvorrichtung. Nr. 1 p die Schartenblende und überzeugt sich von der Brauchbarkeit der St vorrichtung. Zum Gebrauche dreht Nr. 1 mit Hilfe des Geschütz-Commanda das Rohr mit der Panzerdecke in die bezeichnete Richtung.

Der Geschütz-Commandant richtet das Geschütz, öffnet den Versch Nr. 1 führt die Patrone ein; der Geschütz-Commandant schließt hie den Verschluss und feuert ab. Alsdann zählt er im Marschtempo bis 10 öffnet den Verschluss; hiebei darf er sich nicht in Verlängerung des R befinden, weil er sonst von der herausgeworfenen Patronenhülse getroffen

Hat der Geschütz-Commandant nach dem Abziehen bis 10 gezählt ist beim Scharfschießen der Schuss nicht losgegangen (bei Versagern

Nachbrennern), so ist nochmals bis 10 zu zählen und ist hierauf der Sperrhebel der Nachbrennervorrichtung einzuklinken und zu entladen.

Beim Schießen der Kartätschen tritt die Streuvorrichtung in Anwendung.

Schliesslich sind im Reglement noch das Exercieren bei der langen 15cm Ringkanone in Küstenlafette, bei welcher hauptsächlich die abweichende Lafetten-Construction Änderungen in der Bedienung bedingt und ein Raketengestelle angegeben. Letztere werden in der Regel zu zweien verwendet und schießen Leuchtgeschosse.

Bei allen Geschützen besteht eine Exercier-Munition; das Reglement enthält jeweilig die Bestimmungen, wie dieselbe beim Exercieren zu handhaben ist.

Ausbildung in der Batterie.

In der Regel sind Batterien nicht stärker als zu 6 Geschützen zu machen; die Geschütze müssen von gleicher Schusstafel und gleichem Verhalten sein; zwei Geschütze bilden einen Zug.

Zur Besetzung einer Batterie gehören: 1 Batterie-Commandant, 1 älterer Unterofficier als Listenführer, 1 Zugs-Commandant für jeden Zug, eine Bedienung in vorgeschriebener Stärke für jedes Geschütz, 3 Mann, darunter 1 Schlosser, als Batterie- und Munitionsverwalter, 6 bis 12 Mann, darunter 1 bis 2 Geschütz-Commandanten, als Batterie-Reserve zum Ersatz bei Verlusten, als Krankenträger und für Verpflegszwecke.

Außerdem sind erforderlich ältere Unterofficiere als Beobachter, jüngere Unterofficiere oder Obergefreite als Hilfsbeobachter und Mannschaft zur Bedienung der sichtbaren Zeichen und Fernsprecher.

Als geringster Bedarf sind 1 Unterofficier und 3 Mann zu rechnen.

Für die Beobachtung von Punkten außerhalb der Batterie ist thunlichst ein Officier oder ein als Beobachter ausgebildeter Batterie-Commandant des Unterofficiersstandes zu bestimmen.

Der Batterie-Commandant gliedert längere Commando durch Pausen, um das Nachcommandieren durch die Zugs-Commandanten zu erleichtern.

Kann der Batterie-Commandant aus der Batterie oder deren unmittelbarer Nähe nicht selber beobachten, so ist er verpflichtet, die außerhalb der Batterie stattfindende Beobachtung zu überwachen und hiezu berechtigt, die Batterie zu verlassen.

Der Listenführer führt unter Verantwortlichkeit des Batterie-Commandanten die Schießliste.

Die Hilfsbeobachter bedienen die Batterielatte oder das große Fernrohr. Beobachter im Vorterrain erhalten besondere Weisungen.

Die Batterie- und Munitionsverwalter verwalten die Geschütze nebst Zubehör und die Munition; im Vereine mit der Reservemannschaft sorgen sie für die zweckmäßige Unterbringung der Munition, ergänzen in Feuerpausen bei den Geschützen die verbrauchten Zündungen, bewirken das Zusammenziehen der Ladungen und deren Ausgabe.

Die Gewehre befinden sich in der Regel in unmittelbarer Nähe der Mannschaft, daneben eine Patrontasche.

Sobald ein Geschütz schussfertig ist, meldet der betreffende Geschütz Commandant dies seinem Zug-Commandanten. Die Zug-Commandanten melde die Feuerbereitschaft ihrer Züge persönlich dem Batterie-Commandanten.

Die Feuerordnung unterscheidet ein „Feuer nach Commando", entsprechen unserem Vorgange beim Einschießen, welches dann in das „Durchfeuern (unser Batteriefeuer) übergeht; weiter bestehen: Zugsweises Feuer, geschütz weises Feuer und die Salve.

Das Laden findet entweder durchlaufend oder lageweise statt. Beim Durc laden wird stets nach dem Abfeuern ohneweiters wieder geladen. Es wird ste durchgeladen, wenn nicht ausdrücklich das lagenweise Laden commandiert wi

Die Bedienung greift nur im Falle äußerster Noth zum Gewehre u nur dann, wenn von den Geschützen zur Nahvertheidigung kein Gebrau gemacht werden kann. Die Art und Weise der Besatzung muss vorher l fohlen bezw. eingeübt sein.

Beim Schießen aus der 3·7*cm* Revolverkanone in Caponièren ist be Beginne des Feuers so lange nur aus einem Geschütze zu schießen, als Wirkung desselben ausreichend erscheint; während dieses Schießens ist dem Beobachtungsschlitz des benachbarten Blockes zu beobachten. Falls be Geschütze einer Caponièrenhälfte schießen, kann es zweckmäßig sein, Feuer eines oder des anderen Geschützes von Zeit zu Zeit zu unterbrech um die Vorgänge im Graben aufs neue erkennen zu können.

Die 5*cm* Kanonen in Panzerlafetten werden in Gruppen zu zwei ausnahmsweise in Gruppen zu vier Geschützen aufgestellt.

Für je zwei 5*cm* Kanonen sind als Bedienung einzutheilen: 1 Un officier als Batterie-Commandant, 4 Bedienungsmannschaft, einschließlich 2 schütz-Commandanten und 2 Aushilfsnummern. Letztere stehen geschützl der Nähe ihrer Panzerlafetten.

Die Feuerleitung erfolgt beim Schießen mit Granaten möglichst d Commando, wobei die außerhalb der 5*cm* Panzerlafette stehenden Aush nummern das Commando an den Geschütz-Commandanten übermitteln.

Ist eine Feuerleitung durch Commando nicht möglich, so muss beim Schießen mit Granaten eine vorausgegangene, eingehende Instruction Geschützbedienungen die eigentliche Feuerleitung ersetzen; vorher verabr kurze, aber Missverständnisse ausschließende Zeichen werden zur Verständi der Bedienung hiebei zweckmäßig zur Anwendung gelangen.

Beim Feuern mit Kartätschen kommt das letzterwähnte Verfahren, eigentliche Feuerleitung durch vorausgegangene Unterweisung zu ersetzen, allgemeinen Anwendung.

Hauptmann Schuber

Artillerie-Versuche in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Hiezu Tafel 12.)

Aus dem Jahresberichte für das Jahr 1892 der Versuchs-Commission für Artillerie der Vereinigten Staaten [1]) sind mehrere interessante Daten zu entnehmen, welche hier nach den Materien gegliedert vorgeführt werden.

1. Pulver. Die Versuche mit rauchlosem Pulver wurden in der 10" (26*cm*) und 12" (30·5*cm*) Kanone begonnen und fortgesetzt. Über die Resultate der Versuche mit der 10" Kanone bei Anwendung des rauchlosen Pulvers französischer Provenienz, ist schon im 8. Hefte d. J. 1892, der „Mittheilungen" berichtet worden. In der 12" Kanone ergab dieses Pulver nachstehende Resultate: Ladungsgewicht 100·2*kg*, Geschossgewicht 452*kg*, Anfangs-Geschwindigkeit 612*m*, Gasdruck 2.500 Atmosphären.

Um den Einfluss der Temperatur des Pulvers auf die eventuelle Änderung der Anfangs-Geschwindigkeit und des Gasdruckes zu ermitteln, hatte man die Patronen auf 83° und 120° F. erwärmt und beim Schießen mit diesen Patronen die Geschwindigkeit und den Druck gemessen. Es wurde hiebei aus der 12" Kanone erhalten: Temperatur des Pulvers 83 (120)° F., Ladungsgewicht 92·5*kg*, Geschossgewicht 453 (452)*kg*, Anfangs-Geschwindigkeit 563 (588)*m*, Gasdruck 1830 (2040) Atmosphären. Es hat daher sowohl die Geschoss-Geschwindigkeit, als auch der Druck, mit der Steigerung der Temperatur, zugenommen. Beim Schießen selbst machte man die Beobachtung, dass die Erschütterung beim Schusse, bei Anwendung des rauchlosen Pulvers, viel heftiger ist, als bei Anwendung von braunem Pulver, da auf relativ große Entfernungen vom Geschütze die Fenster der umliegenden Gebäude zertrümmert worden sind, was beim braunen Pulver sonst nicht geschehen war.

Das deutsche Pulver, welches auch bei 125° F. in einem 8" (21*cm*) Geschütze versucht wurde, zeigte gegenüber den Angaben bei normaler Temperatur, bloß einen geringen Zuwachs an Geschwindigkeiten und keine wesentliche Änderung des Druckes. Nach einjähriger Deponierungsdauer erlitt dieses Pulver eine Einbuße an Anfangs-Geschwindigkeit von 9*m* (bei einer Geschwindigkeit von 610*m*).

Beide Pulversorten, sowohl das deutsche, als auch das französische Pulver, werden noch weiter auf ihre Leistungsfähigkeit und Empfindlichkeit gegen atmosphärische Einflüsse erprobt werden. Nach den Resultaten der bis jetzt durchgeführten Versuche, kann gesagt werden, dass beide Pulversorten für die Verwendung in schweren Geschützen geeignet sein dürften. Das deutsche Pulver hat den großen Vortheil, dass es bei Anwendung eines kleineren Ladungsgewichtes dieselbe Anfangsgeschwindigkeit liefert, wie das französische Pulver. Das Gewicht der Ladung beträgt unter Voraussetzung derselben Geschwindigkeit beim deutschen Pulver etwa $^1/_2$, beim französischen Pulver etwa $^1/_2$ der Ladung des braunen Pulvers. Das deutsche Pulver kann ferner auf die einfachste Weise zu Patronen verarbeitet werden, während bei Anwendung des französischen Pulvers diese Arbeit umständlich ist.

---

[1]) *Annual report of the Chief of Ordnance to the Secretary of War for the fiscal year ended June 30, 1892. Washington.*

2. Küstenkanonen. Die Kriegsverwaltung wird mit Ende 189? 15 Stück 8″ (21*cm*), 8 Stück 10″ (26*cm*), 3 Stück 12″ (30·5*cm*) Hinte ladkanonen neu erzeugt und für den Dienst eingestellt haben.

3. Versuchsgeschütze. 10″ (26*cm*) gusseiserne gezogen Hinterladkanone mit Stahldraht-Aufwickelung. Das Gewicl des Rohres beträgt 28*t*. die Länge der Bohrung 28 Caliber. Bis jetzt wurde 161 Schuss aus diesem Rohre abgegeben. Die mittlere Ladung beträgt 72·6 des braunen prismatischen Pulvers, das Geschossgewicht 206*kg*; die mittle Anfangs-Geschwindigkeit wurde mit 560*m*, der mittlere Gasdruck m 2.200 Atmosphären gemessen. Nachdem das Geschütz keine besonderen Leistung aufwies, sich überdies auch die dem Gusseisen eigenthümlichen Gruben u unganzen Stellen in der Bohrung zeigten, so konnte dieses Geschützmodell nic zur Einführung beantragt werden.

Die Versuche mit der 12″ (30·5*cm*) gusseisernen mit Stah ringen beringten Hinterladkanone sind noch nicht abgeschloss

4. Mörser. Die Erprobung des 12″ (30·5*cm*) gusseisernen, b ringten Hinterladmörsers wurde zu Ende geführt, und waren Resultate derart zufriedenstellend, dass die Einführung dieser Mörsergattu beschlossen werden konnte. Die in diesem Mörser zur Anwendung gelange Maximal-Ladung beträgt 36·3*kg* des braunen prismatischen Pulvers; das schossgewicht ist 286*kg*.

Nachdem über die Durchschlagsfähigkeit dieser Bomben gegen heutzutage in Anwendung kommenden starken Panzerdecken der moder Schiffstypen, insbesondere auf kurze Distanzen, nachträglich Zweifel aufgetre sind, so wurde, um die Durchschlagskraft zu erhöhen, einerseits das Gesch gewicht beim gusseisernen Mörser gesteigert, anderseits aber ein leistun fähigeres stählernes Mörserrohr (Mantel- und Kernrohr) construi dessen Geschossgewicht 363*kg* und dessen Ladung 47·5*kg* des braunen p matischen Pulvers beträgt. Die folgende Tabelle gibt die erhaltenen Resul bei beiden Mörsergattungen an:

Mörserrohr			Pulver		Geschoss-gewicht	Anfangs-geschwindigkeit	Gasdruck	Maximal-
Gattung	Gewicht	Länge der Bohrung	Gattung	Gewicht				
	t	Caliber		*kg*		*m*	Atm.	*m*
12″ beringter gusseiserner Hinterlad-Mörser	14·25	9	braunes Pulver Provenienz Du Pont	36·3	363	310	1.900	9.
12″ stählerner Hinterlad-Mörser	13	10		47·5	363	348	2.100	11.

Mit Ende des Jahres 1892 werden 44 Stück gusseiserne, mit St ringen verstärkte 12″ Mörser fertiggestellt sein. Zur Neuerzeugung gela aber nunmehr bloß die leistungsfähigeren stählernen Mörser.

5. Lafetten für Küstengeschütze. Von diesen kam im Laufe des vergangenen Jahres die Küstenlafette von Easton and Anderson für den 12″ (30·5*cm*) Mörser zum Versuche.

Die Fig. 1, Tafel 12 zeigt im allgemeinen die Anordnung dieser Lafette; es ist zu bemerken, dass innerhalb der Lafettenwände eine unter 60° gegen den Horizont geneigte Geradeführung für die Schildzapfen angebracht ist, innerhalb und längs welcher sich die Schildzapfen beim Rücklaufe bewegen. Die hydraulische Bremse nimmt den Rückstoß auf; die in den zwei Cylindern angebrachten Belleville-Federn führen das Mörserrohr nach dem Schusse wieder in seine ursprüngliche Lage vor. Die Lafette gestattet die Abgabe des Kartätschfeuers unter Elevationen von 45 bis 75°. Bei den Versuchen sind mehrfache Anstände, insbesondere bei den Federn, vorgekommen; die Versuche werden noch fortgesetzt.

6. Verbiegung langer Kanonenrohre. Bei Anwendung langer Rohre, dann großer Rücklauf-Geschwindigkeiten, in dem Falle als beim Schusse die Rohraxe mit der Rücklaufrichtung einen größeren Winkel einschließt, tritt infolge der Trägheitsenergie der Masse, eine bleibende Verbiegung des Vorderendes des Rohres ein. Dieser Gegenstand wurde von der Versuchscommission näher studiert und werden infolge dessen die Barbette-Lafetten derartig construiert, dass der Winkel zwischen Rohraxe und Rücklaufrichtung entweder die Größe Null erreicht oder möglichst klein wird.

7. Stahlgeschosse für Küstengeschütze. Eine größere Anzahl von 8″ (21*cm*), 10″ (26*cm*) und 12″ (30·5*cm*) Stahlgranaten wurde von der *Midvale Steel Company* in Bestellung gegeben.

Die Versuche mit 12″ (30·0*cm*) stählernen Bomben gegen Panzer sind noch nicht abgeschlossen. Es wurden für diesen Zweck auch früher Bomben aus Stahlguss in Aussicht genommen. Nachdem die Anzahl der zur Küstenvertheidigung bestimmten Mörser groß ist, der Bedarf an Stahlbomben daher ebenfalls groß werden wird, so empfiehlt es sich, eine billigere Erzeugungsweise dieser Bomben anzustreben.

8. Belagerungsgeschütze. Die Erprobung der 5″ (12·7*cm*) Hinterladkanone und der 7″ (17·8*cm*) Haubitze sammt der zugehörigen Lafetten, wird fortgesetzt.

Zu Versuchszwecken wurde ein 7″ (17·8*cm*) Hinterlad-Belagerungsmörser erzeugt. Die Hauptdaten über denselben sind:

Gewicht des Rohres		777*kg*
Totale Länge		1.480*mm*
Länge der Bohrung		7 Caliber
Gewicht	der größten Pulverladung	2·5*kg*
	des Geschosses	57*kg*
Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit [1])		210*m*
Gasdruck [1])		1.270 Atmosphären
Maximale Wurfweite bei 45° Elevation [1])		3.970*m*.

[1]) Bei Anwendung der größten Ladung.

Der Mörser kann die Geschosse der 7" Haubitze verfeuern. Überdi ist beabsichtigt, eine Stahlbombe von 68*kg* Gewicht und 5 Caliber Län für diesen Mörser anzuwenden, welche mit brisanter Sprengladung adjusti werden wird. Dieser Mörser wird voraussichtlich zur Bekämpfung der bei E lagerungen vorkommenden gedeckten Stellungen und zum Einwerfen von wid standsfähigen Zielen vollständig genügen.

9. Feldgeschütze. Die Erzeugung der 3·2" (8*cm*) stählern Hinterlad-Feldkanonen wird im Laufe des kommenden Jahres fort setzt werden. Mit dem französischen rauchlosen Pulver wurden ein Orientierungs-Versuche aus diesen Kanonen durchgeführt, u. zw. ertheilte Ladung von 0·492*kg* dem 6·2*kg* schweren Geschosse eine Anfangs-Geschwind keit von 510*m* bei einem Gasdrucke von 1.480 Atmosphären. Die Ladung schwarzen prismatischen Pulvers für dieselbe Anfangs-Geschwindigkeit betr 1·59*kg*, wobei aber ein Gasdruck von 2.460 Atmosphären resultiert.

Die Erprobung der 3·6" (9*cm*) stählernen Hinterlad-Fe kanone wurde in diesem Jahre zu Ende geführt und hat sowohl das E als auch die Lafette gut entsprochen.

An dem im Versuche befindlichen 3·6" (9*cm*) stählernen Fe Mörser wurden einige Änderungen angebracht. Der Mörser wird auf e solid construierten Bettung von etwa 100*kg* Gewicht aufgestellt, welche d Pflöcke in ihrer Lage gehalten wird. Der Rücklauf der Mörserschleife von einem verankerten Seil aufgenommen. In den Figuren 2 und 3, Tafel ist dieser Mörser skizziert. Die maximale Wurfweite beträgt 3.000*m*. Versuche mit diesem Mörser sind außerordentlich gut ausgefallen.

10. Geschosse für Feldgeschütze. Es wurde ein neues Modell der (8*cm*) Shrapnels versucht, dessen Erprobung glänzende Resultate ei

Das Shrapnel Fig. 4 besteht aus 3 in einander geschraubten Thei aus der den Zünder und die Sprengladung von 78*g* enthaltenden g eisernen Spitze; aus der schmiedeisernen oder aus weichem Stahle erzeu Shrapnelhülse mit vorgezeichneten Sprenglinien, welche Hülse die Füllk und die gusseisernen Lagerstücke aufnimmt; schließlich aus dem gusseis Boden. Die Centrierung wird durch das Hülsenmaterial bewirkt. Das Führ band ist an der Geschosshülse angebracht. Das Shrapnel enthält 162 Antimon-Kugeln von 12·5*mm* Durchmesser und zählt 200 lose Bestandt Die Lagerstücke haben die Aufgabe, eine feste Lagerung der Kugeln z möglichen und eine Deformation derselben, sowie ein allenfalsiges Stauche Hülse, zu verhüten. Das Totalgewicht des vollkommen adjustierten Shra beträgt 6·2*kg*; hievon entfallen auf den Zünder 0·55*kg*.

11. Zünder. Die Versuche mit dem Frankford-Doppelzü wurden im abgelaufenen Jahre mit 2 Typen fortgesetzt. Die eine Typ eine Brenndauer von 15, die zweite eine solche von 28 Secunden. 15 Secunden-Zünder wurde für das 3·2" (8*cm*) Feldgeschütz best Die Eintheilung der Tempierscala wird in Theilstrichen durchgeführ Distanzscala kommt nicht in Anwendung.

Ein 15 Secunden-Zünder wurde aus Aluminium e und für die Versuche vorbereitet. Das Gewicht desselben beträgt bloß

Der Merriam'sche Bodenzünder wurde während der Jahre 1890, 1891 und 1892 mit sehr günstigem Erfolge versucht. Dieser Zünder ist für Mörser bestimmt; die Versuche wurden beim 12″ (30·5*cm*) Mörser durchgeführt.

Der Zünder besteht aus der Bodenschraube *A*, Fig. 7, die in den Geschossboden eingeschraubt wird, und sämmtliche Hauptbestandtheile aufnimmt; sie enthält ein centrales Lager für einen stählernen, kugelförmigen Schläger *C*, welcher von dem metallenen Widerhalter *D*, dessen Enden in Vertiefungen *E* des Schlägers eingreifen, in seiner Lage gehalten wird. Eine Flachfeder *Q* drückt gegen die Oberfläche des Schlägers, wodurch dieser eine zweite Versicherung erhält. In die Bodenschraube ist der Zünderkörper *B* eingeschraubt; in demselben ist unten eine Vertiefung ausgekehrt, in welche drei Canäle münden, die in eine ringförmige Siebe *O* enden. Die drei Canäle sind mit Zündpillen *L* und mit daraufruhenden stählernen Kugeln *M* armiert, welche in ihrer Lage ebenfalls durch die Feder *Q* gehalten werden. In Führungen, die in einer centralen Durchbohrung angebracht sind, gleitet das Gleitstück *Y*, welches an seiner Stirnfläche ausgehöhlt und hier in dieser Aushöhlung mit Mehlpulver vollgepresst ist. Der obere vorstehende Rand des Gleitstückes *Y* ist an mehreren Stellen durchbrochen und communiciert mittels Öffnungen *b* mit dem ringförmigen Siebe *O*. Der Zünder ist oben durch eine Abschlussschraube *R* abgeschlossen, welche die mit Pulver vollgepressten Canäle *T*, *V* und *U* enthält.

Die Functionierung des Zünders ist: Beim Schusse werden die zwei Stempel *J* in der Bodenschraube, infolge des Gasdruckes, gegen einwärts getrieben, wodurch die Widerhalter aus den Vertiefungen des Schlägers gedrängt werden und dieser theilweise frei wird. Beim Auftreffen auf ein widerstandsfähiges Ziel prallt der Schläger *C*, der bloß durch die Feder *Q* gehalten wird, vor, trifft eine oder mehrere Kugeln *M*, die gegen die Zündpillen *L* schlagen. Der entstandene Feuerstrahl gelangt zum Mehlpulver des Gleitstückes *Y* und entzündet dasselbe an seinem Umfange. Die Mehlpulverschichte beginnt von ihrem Umfange gegen die Mitte abzubrennen, wobei das Feuer erst nach Ablauf einer gewissen Zeit den centralen, mit Mehlpulver gefüllten Canal erreicht, der das Feuer in den Hohlraum des Geschosses leitet. Mittels der Schraube *Z* kann eine Verzögerung der Functionierung des Zünders eingeleitet werden. Schraubt man nämlich die Schraube *Z* ganz zurück, so kann sich das Gleitstück *Y*, während des Eindringens des Geschosses oder überhaupt nach erlittener Verzögerung im Fluge, an die Abschlussschraube *R* anpressen, wodurch das Feuer erst dann in den mittleren Canal gelangen kann, bis die Mehlpulverschichte des Gleitstückes gegen die Mitte derselben abgebrannt ist. Steht hingegen die Schraube vor, und gestattet derselbe das Anpressen nicht, so kann der Feuerstrahl sofort von der Mehlpulverschichte zum Canal übermittelt werden.

12. Gebirgsgeschütze. Mit günstigem Erfolge ist die 3″ (7·5*cm*) stählerne Hinterlad-Gebirgskanone von Hotchkiss versucht worden, und hat dieses Geschütz bereits 550 Schuss abgegeben.

Von der Verwendung einer Einheitspatrone, wie sie ursprünglich in Aussicht genommen war, wurde Abstand genommen; es werden die Hülsen und Geschosse für sich verpackt, und beim Gebrauche auch für sich in das

Rohr geladen, wobei es auch möglich wird, nach Bedarf ganze oder halbe Ladungen zu verwenden. Die Abfeuerung erfolgt durch Frictionsbrandel. Die Hauptdaten über diese Kanone sind:

Gewicht des Rohres	99*kg*
Totale Rohrlänge	1.410*mm*
Seelenlänge	14 Caliber
Gewicht der Pulverladung	0·31*kg*
Gewicht des Geschosses	5·44*kg*
Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit	235*m*
Schussweite bei 20° Elevation	3.200*m*
Gewicht der Lafette (Stahlblech)	145*kg*
Gewicht der gepackten Protze	454*kg*.

Die Kriegsverwaltung hat für die Durchführung der Versuche im größeren Maßstabe, bei der Firma Hotchkiss eine viergeschützige complete Batterie bestellt.

13. Pneumatische Dynamitkanonen. In dieser Frage sind seit dem Vorjahre keine Fortschritte zu verzeichnen gewesen, was auch theilweise durch die finanziellen Calamitäten der diese Kanonen erzeugenden Fabriks-Gesellschaft zu erklären ist.

Hauptmann Pucherna.

Über experimentelle Bestimmung der Bewegungsgesetze des Geschosses und der Handfeuerwaffe.

(Hiezu Tafel 13.)

Um die durch die Verbrennung des Pulvers in einer Handfeuerwaffe hervorgerufenen ballistischen Leistungen abzuschätzen, bedient man sich eines Gasspannungs-Gewehres, womit einerseits die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses mittels eines elektro-ballistischen Chronographen, anderseits das Maximum des Gasdruckes mittels eines Stauchapparates (Crusher) bestimmt werden.

Gegen diese allgemein gebräuchliche Methode lässt sich einwenden, dass die beiden verwendeten Mess-Apparate auf zwei verschiedenen Principien beruhen, weshalb keine Übereinstimmung in den Resultaten herrschen kann; überdies findet die Verbrennung des Pulvers nicht in gleicher Weise statt, ob dasselbe in einem Gasspannungs- oder im Ordonnanz-Gewehre zur Explosion gelangt. In der That ist die Patrone, welche in das Gasspannungs-Gewehr eingelegt wird, rückwärts mit einer Öffnung versehen, um den Pulvergasen zu ermöglichen, gegen den Kupfercylinder des Crusher-Apparates zu drücken; die Deformation des Kupfercylinders findet dabei auf Kosten der disponiblen Energie statt, welche das Geschoss und das Gewehr in Bewegung setzt. Aus dem Gesagten resultiert, dass die mit dieser Methode erhaltenen ballistischen Messungen, keinen anderen Wert besitzen, als dass selbe zum Vergleiche eines Musterpulvers mit einem anderen Muster desselben Pulvers dienen könne d. h. zur Feststellung von Typen.

In der Waffentechnik aber sind wohl noch andere Probleme zu lösen. Welche Schwierigkeiten ergeben sich, um zu dem rationellen Aufbau ein

Kleincaliber-Gewehres zu gelangen, oder die vernünftige Auswahl eines rauchlosen Pulvers zu treffen, welches kräftige ballistische Leistungen, bei einem mäßigen Rückstoß und nicht übermäßigen Gasspannungen ergibt?

Um alle diese Momente in richtige Würdigung zu ziehen, erscheint ein Messapparat nothwendig, welcher bei einem Schusse alle Umstände der Bewegung des Geschosses und des Rückstoßes der Waffe verzeichnet. Desgleichen muss der Apparat an jeder Waffe angebracht werden können, ohne dieselbe unbrauchbar zu machen.

Der nachfolgend beschriebene Apparat dürfte den ausgesprochenen Wünschen entsprechen.

Das zum Versuche dienende Gewehr ist mittels zweier entsprechend starker Fäden am Plafond der Schießhalle aufgehängt. Fig. 1. Man befestigt an unteren Riemenbügel eine starke Kautschukschnur a, welche mittels eines am oberen Riemenbügel befestigten Fadens b fest angezogen wird. Die Kautschukschnur a ist mit dem Züngel d verbunden, welcher für diesen Zweck eigens construiert an Stelle des gewöhnlichen Abzuges eingesetzt wird. Infolge der großen Länge des Abzugzüngels ist die zum Abgeben des Schusses nöthige Kraft gering.

Auf einer Seite des Gewehres ist eine Stimmgabel c angebracht, deren oberer Arm die Spitze m trägt, welche sich während des Rückspielens der Waffe, an einer berußten Zinkplatte leicht anlegt.

Vor dem Schusse wird ein Stahlkeil n zwischen die beiden Stimmgabelarme eingeschoben, wodurch dieselben auseinander und zum Schwingen bereit erhalten werden. Der Stahlkeil n ist durch einen Faden r mit der Kautschukschnur a verbunden. Durch Abbrennen des Fadens b, wird sofort ein Zug auf das Züngel und den Faden r ausgeübt, d. h. der Schuss geht ab und die Stimmgabel setzt sich in Schwingung.

Vor Ingangsetzung der Stimmgabel wird das Gewehr nach rückwärts verschoben; die Spitze m der Stimmgabel beschreibt also auf der Zinkplatte die Linie AB um welche sich, während des Rückstoßes, eine Serie von Schwingungen anreihen, wie Fig. 2 dies veranschaulicht.

Gestützt auf die Eigenschaft der Stimmgabeln isochrone (gleichzeitige) Schwingungen zu ergeben, kann man mit diesem Apparate, Zeichnungen construieren, welche die Gesetze der Bewegung des Geschosses und jene des Rückstoßes des Gewehres ersehen lassen.

A. Gesetze des Rückstoßes der Feuerwaffe.

1. Berechnung der Verschiebung der Waffe bei einer gegebenen Zeit.

Zu diesem Zwecke, nimmt man ein Coordinaten-System $OX : OY$ (Fig. 3). Auf OX trägt man eine entsprechende Scala auf, deren Theile $N_0 N_1$, $N_1 N_2$, $N_2 N_3$ etc., einander gleich sind. Jeder einzelne Theil repräsentiert die bekannte Dauer einer halben Schwingung der Stimmgabel und entspricht der Zeit, welche die Waffe benöthigt, um sich sehr kurze Strecken $A_0 A_1$, $A_1 A_2$ ..... zu verschieben.

Auf der Ordinatenaxe trägt man die der Verschiebung der Waffe entsprechenden Längen auf. Durch Verbindung der Durchschnittspunkte der re-

spectiven Ordinaten und Abscissen erhält man eine Curve $OPQS$, welche für das Gewehr den zurückgelegten Weg während einer bestimmten Zeit bedeutet. Symbolisch lässt sich diese Curve ausdrücken:

$$Y = f(t)$$

Bedeutet t_o die Zeitdauer der Bewegung des Geschosses im Rohre und L die Verschiebung des Gewehres während dieser Zeit, so besteht die Relation:

$$L = f(t_o) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1)$$

aus welcher t_o bestimmt werden kann, da der Wert L bekannt ist.

Bezüglich des Rückstoßes bei Handfeuerwaffen herrschen Meinungsverschiedenheiten. Einige denken, dass der Rückstoß beim Gewehr erst dann stattfindet, wenn das Geschoss die Laufmündung verlassen hat; im Gegentheile beginnt die Verschiebung des Gewehres, sobald das Geschoss sich in Bewegung setzt. Es ist daher, um die Treffwahrscheinlichkeit nicht herabzumindern, unerlässlich, dass der Schütze das Gewehr gut an die Schulter, anlege. Fürchtet er den Rückstoß, so versagt die Schulter, und das Gewehr nimmt statt der ursprünglichen Stellung OAB jene OA^1B^1 ein, somit wird auch das Geschoss von der ursprünglichen Richtung abgerissen, welches nun der Linie AB^1 folgt (Fig. 4). So erklärt sich der constante Fehler von jungen Schützen, dass selbe stets zu hoch schießen. Dieser Fehler ist um so bedeutender, je stärker der Rückstoß ist. Deshalb ist es, besonders für Schnellfeuerwaffen, unerlässlich, einen Rückstoß zu schaffen, welcher vom Schützen leicht zu ertragen ist.

Der physiologische Druck des Rückstoßes wird mittels der Formel $^1/_2 M V_m^2$ gemessen, im welcher M die Masse des Gewehres und V_m die Maximal-Geschwindigkeit des Rückstoßes bedeutet.

Die lebendige Kraft des Rückstoßes $^1/_2 M V_m^2$ misst gewissermaßen die Ausdauer im Repetierfeuer. Dieser Ausdruck soll eine obere Grenze nicht überschreiten, die mit 2 Kilogrammeter festgestellt werden kann.

Manche glauben, dass die Neigung des Gewehrkolbens den Rückstoß reducieren könne; das ist ein Irrthum, denn, wie die Neigung immer sei, muss die ganze lebendige Kraft des Rückstoßes von der Schulter des Schützen, welcher sich allen Bewegungen seiner Waffe entgegenstellen muss, aufgefangen werden.

2. Berechnung der Geschwindigkeit des Rückstoßes für eine gegebene Zeit.

Um die Geschwindigkeit des Rückstoßes in einem bestimmten Momente t_o zu erhalten, genügt es das Dreieck PQR zu zeichnen (Fig. 3), in welchem PQ ein Element der Curve und PR die außerordentlich kleine Zeitdauer einer halben Schwingung bedeutet.

Man hat daher

$$\frac{QR}{PR} = \frac{dV}{dt} = f'(t) = V$$

Wird in dieser Art für einige Punkte verfahren, so lässt sich eine Curve $V = f'(t)$ construieren, deren Ordinaten die Geschwindigkeiten und deren Abscissen, die Zeiten enthalten.

Die Maximal-Geschwindigkeit V_m des Rückstoßes lässt sich aus $v = f'(t)$ bestimmen; daher

$$V_m = f'(t_m) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 2).$$

3. Berechnung der Beschleunigung des Rückstoßes in einem bestimmten Momente.

Man erhält $J = f''(t)$, aus $V = f'(t)$ in derselben Weise, wie die Geschwindigkeit aus $Y = f(t)$ bestimmt wurde.

Die Maximal-Beschleunigung J_1 ist gegeben durch die Formel

$$J_1 = f''(t_1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 3).$$

Bemerkung: Das Maximum J_1 entspricht einem Wendepunkte der Geschwindigkeits-Curve.

Man erhält dieses Maximum, wenn man $\frac{dJ}{dt} = O$ macht;

$J = \frac{dV}{dt} = f'(t)$, daher $\frac{dJ}{dt} = \frac{d^2V}{dt^2} = f'''(t)$.

Die Bedingung $\frac{dJ}{dt} = O$ führt auf $f'''(t) = O$ und auf $\frac{d^2V}{dt^2} = O$.

Desgleichen entspricht das Maximum der Geschwindigkeit V_m einem Wendepunkte der Curve $Y = f(t)$. Diese Umstände sind in Fig. 5 dargestellt.

B. Bewegungs-Gesetze des Geschosses in der Bohrung.

Sind die Bewegungs-Gesetze des Gewehres bekannt, so lassen sich auch jene des Geschosses in der Bohrung ableiten.

Sei M die Masse des Gewehres;

m „ „ „ Geschosses;

m' „ „ der Pulverladung;

y die der Verschiebung Y des Gewehres entsprechende Verschiebung des Geschosses;

l die Länge des gezogenen Theiles;

v die Geschwindigkeit des Geschosses, die der Geschwindigkeit V des Gewehres entspricht;

v_0 die Anfangs-Geschwindigkeit des Geschosses;

j die Beschleunigung des Geschosses, welche J entspricht;

j_1 die Maximal-Beschleunigung des Geschosses;

p der Druck gegen den Boden des Geschosses;

S der Durchschnitt der gezogenen Bohrung.

1. Es ist:

$$\frac{Y}{y} = \frac{\frac{V}{2}}{\frac{v}{2}} = \frac{V}{v}.$$

Diese erste Relation erhält man durch Annäherung, wenn man eine gleichförmige Bewegung an Stelle irgend einer andern Bewegung des Gewehres und des Geschosses während der Zeit t substituiert.

Aus dieser Relation folgt:

$$v = y\frac{f'(t)}{f(t)} \text{ und}$$

$$v_o = l\frac{f'(t_o)}{f(t_o)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 4).$$

2. Ferner besteht die Relation nach dem Princip der Bewegungsgrößen:

$$MV = mv + Am'v \text{ oder } Mf(t) = (m + Am')v,$$

oder auch:

$$Mf'(t_o) = (m + Am')v_o \quad \ldots\ldots\ldots 5).$$

Die Constante A, welche in dieser Gleichung vorkommt, wird durch Versuche ermittelt, indem man die Pulverladungen entsprechend variieren lässt, also m' [1]).

3. Aus der Relation $Mf(t) = (m + Am')v$ ergibt sich, indem man den der Zeit entsprechenden Differential-Quotient nimmt,

$$Mf''(t) = (m + Am')\frac{dv}{dt} = (m + Am')j.$$

Da $pS = mj$ (die passiven Widerstände vernachlässigt), so ist

$$pS \cdot \left(\frac{m + Am'}{m}\right) = Mf''(t) \quad \ldots\ldots\ldots 6)$$

Das Maximum von p oder p_1 wird sein:

$$p_1 S\left(\frac{m + Am'}{m}\right) = Mf''(t_1)_1.$$

Ist somit y, d. h. die fortschreitende Bewegung des Geschosses für irgend einen Moment, gegeben, so lassen sich alle anderen Elemente bestimmen.

Zur Feststellung des ganzen Verlaufes wird $y = l$ angenommen.

Aus den Gleichungen (4) und (5) folgt:

$Mf(t_o) = (m + Am')l$; aus welcher Formel $f(t_o)$ und daher auch bestimmt werden können.

Ist t_o bekannt, so ergibt $f(t_o) = Lf'(t_o) = V_o$ und $f''(t_o) = J_o$. I Gleichungen 5 und 6 geben v_o und p_o.

Die beschriebene Methode dürfte keine Schwierigkeit in ihrer Anwendu bieten, vielmehr alle Studien über den Aufbau einer Feuerwaffe und die V wendung der Pulversorten in derselben, möglich machen [2]).

Revue de l'Armée belge. Juli, August 1893.

---

[1]) Rein theoretische Betrachtungen ergeben für A einen Wert von 1·5.

[2]) Die Methode ist theoretisch unantastbar, dürfte jedoch in der Pra Schwierigkeiten bieten. Für das Gewehr M. 1888/90 mit der Anfangs-Geschwindigk $V_o = 620m$ und etwa $700mm$ Geschossweg im Laufe, resultiert eine Zeit von höchst 0·002"; um während dieser Zeit $^1/_2$ Schwingungen der Stimmgabel zu registrie muss letztere etwa 1.600 Schwingungen in der Secunde machen. Da die Rückst Geschwindigkeit des $4·4kg$ wiegenden Gewehres höchstens $2·3m$ beträgt, fänden supponierten $^1/_2$ Schwingungen auf einem Rücklaufweg von $4·6mm$ statt, was Ablesung der einzelnen Schwingungsweiten bedeutend erschwert und die g folgende — auf diese Ablesung basierte — Arbeit ungenau werden lässt. Über ist kein Armeegewehr so symmetrisch gebaut, dass sich dasselbe — frei aufgehäng beim Schusse ohne Anwendung einer Geradführung geradlinig zurückbewegte.

Die Redactio

Die praktischen Übungen der Luftschiffer-Abtheilung der Festung Warschau im Jahre 1893 [1]).

Die Übungen begannen im Monate Mai. Die Zeit bis 26. Juli wurde mit der Instandsetzung und Ausbesserung des Materials verbracht. Am 26. Juli rückte die Abtheilung feldmäßig auf den Rembertower Übungsplatz. Am 28. Juli wurde das Wasserstoffgas erzeugt und wurden der Ballon „Warschawa" und 2 Gasholder jeder zu 125m^3 Inhalt gefüllt. Sodann begannen die Versuche, vom gefesselten Ballon aus die Schüsse der Artillerie zu beobachten.

Die Beobachtungen führten Officiere der Festungs-Artillerie der Plätze Warschau, Nowo-Georgiewsk, Iwangorod und Brest-Litowsk aus, meist dieselben, welche 1892 denselben Versuchen beigezogen waren.

Im Jahre 1892 war der Ballon unmittelbar hinter der Batterie, im Jahre 1893 auf 1.500m hinter derselben postiert. Die Versuche zeigten, dass es den Beobachtungen bei Tage durchaus nicht schadet, wenn der Ballon weiter rückwärts situiert wird; die Geschossaufschläge konnten bei sichtbaren und bei maskierten Zielen genau beobachtet werden. Bei Nacht aber war es nothwendig, den Ballon in der Schusslinie zu placieren, da sonst zu kurze und zu lange Schüsse, sowie die Abweichungen nach rechts oder links nicht genau zu beobachten waren.

Die Beleuchtung des Zieles mittels Raketen blieb hinter jener mittels elektrischem Licht und Projectoren zurück. Bei elektrischem Licht konnten das zu beschießenden Ziele und die abgegebenen Schüsse genau beobachtet werden.

Ein weiterer Versuch bestand in der Beschießung des Ballons „Jastreb", welcher nach sechsjährigem Gebrauche ausrangiert (?) wurde.

Am 12. August wurde dieser Ballon gefüllt und stieg 2.400 bis 3.600m von der Batterie entfernt, gefesselt auf 360m Höhe auf; in dessen Gondel befand sich Ballast im Gewichte von 144kg. Acht 42 Linien-Kanonen (10·67cm) beschossen den Ballon mittels Shrapnels. Der 27. Schuss beschädigte den Ballon und dieser begann sich langsam zu senken. Die Ballonhülle zeigte 67 Durchschläge von Füllkugeln, 1 von einem Sprengstück.

Am 12. August wurde das im Ballon „Warschawa" enthaltene Gas in den das erstemal neu lackierten Ballon „Sokol" überfüllt, um dessen Nähte zu dehnen, damit er nach nochmaligem Lackieren noch gasdichter werde.

Der gefüllte Ballon „Sokol" wurde sodann an einen vor Wind geschützten Ort befördert, wobei jedoch heftiger Wind den Ballon, trotzdem an dessen Netz 100 Säcke mit zusammen 2,400kg Ballast hingen, in heftiges Schwanken brachte. 25 Mann eilten hinzu und fassten das Netz; ein neuerlicher Windstoß neigte jedoch den Ballon derart auf die Seite, dass einige Leute weggeschleudert wurden; der Ballon glitt aus dem Netz, nur mehr durch 8 Riemen gehalten, welche den Seilring mit der Klappe verbanden; ein heftiger Windstoß brachte die Riemen zum Reißen, der Ballon erhob sich schnell und verschwand in den Wolken. Noch am selben Tage fiel aber der Ballon im Gouvernement Grodno und wurde zurückgebracht.

[1]) *Ruskij Invalid.*

Die Luftschiffer-Abtheilung rückte Mitte August nach Warschau ein; der Ballon wurde nächst einem der Forts situiert und betheiligte sich an dem Manöver der Warschauer Festungs-Infanterie-Bataillone.

Die Aufstiege dauerten bis 15. September. Die Officiere, welche sich an denselben betheiligt hatten, beantworteten die ihnen in präciser Form gestellten Fragen wie folgt:

1. In offenem Terrain kann bis auf 6*km* Distanz sehr gut beobachtet werden; ist das Terrain durchschnitten, so ist die Beobachtung auf die genannte Distanz schwierig.

2. Fernrohre und Binocles erweisen sich nur in sehr seltenen Fällen, bei vollkommen ruhigem Wetter, nützlich. Bei Binocles ist weniger die Vergrößerung als die Größe des Gesichtsfeldes wichtig; denn selbst bei geringem Schaukeln des Ballons sind dessen Oscillationen im vertikalen Sinne derart bedeutend, dass es bei kleinem Gesichtsfelde des Binocles schwierig wird, einen Gegenstand zu fassen. Die besten Beobachter sind weitsichtige Leute; solche können 3 bis 4*km* weit ohne Binocle auskommen.

3. Wenn die Geschwindigkeit des Windes unten größer als 3*m* ist, so ist es einem selbst an das Schaukeln gewohnten Beobachter schwierig vom Ballon aus im Binocle das Terrain zu verfolgen; dem unbewaffneten Auge wird dies erst bei 6*m* Geschwindigkeit des Windes schwer. Die Beobachtung nach oben hängt ebenfalls davon ab, dass der Wind gleichmäßig nicht stoßweise wehe.

4. Die ununterbrochene Verbindung des Ballons mit dem betreffenden Commandanten sollte außer durch Telephone, auch durch Velocipedisten oder Meldereiter unterhalten werden, da die Telephone, theils wegen der Leute, theils der Apparate wegen, nicht ganz verlässlich sind.

5. Die photographischen Aufnahmen vom Ballon aus erfolgten mittels des Moment-Apparates, System Lebedsinski, u. zw. aus einer Höhe von 200*m*. Scharfe Bilder wurden von Gegenständen erhalten, die etwa 6*km* entfernt waren. Eine Aufnahme gab ein scharfes Bild des Weichselflusses auf 12*km* Entfernung, aber das Ufergelände war ganz undeutlich. Auf einer anderen Aufnahme erhielt man einen Cavallerie-Angriff, der sich 1½*km* weit vom Ballon abgespielt hatte; nicht nur die einzelnen Escadronen, sogar einzelne Reiter waren auf der Aufnahme zu unterscheiden.

Die Anfertigung einer Rundsicht durch einzelne hintereinander bewirkte Aufnahmen gelang nicht; von 12 diesbezüglichen Aufnahmen war der größte Theil infolge ungenügender Durchsichtigkeit der Luft und ungenügender Sonnenhelle unbrauchbar. Die Exposition dauerte wegen des Schaukelns des Ballons $^1/_{10}$ Secunde.

Die Aufnahmen mit dem Apparate, System Anschütz, waren wenig gut, die mit dem Apparate Mac Kelan gelangen gar nicht.

Im Jahre 1894 werden die Versuche mit einem Apparate von 18/24 Größe fortgesetzt und auch solche mit dem Teleobjectiv unternommen werden.

6. Um scharfe Bilder zu erhalten, ist unbedingt heller Sonnenschein und klare, dunst- und nebelfreie Luft nothwendig. Treffen diese Bedingungen zu, so ist das Schaukeln der Aufnahme nicht hinderlich, da man die Dauer der Exposition sehr abkürzen kann. Bei 5*m* Windgeschwindigkeit unterhalb

Ballons und bei bedeutendem Schwanken desselben wurden bei $^1/_{10}$ Secunde Positionsdauer sehr scharfe Aufnahmen erhalten.

7. Der Ballon kann am Seil mit dem Winde 5*km* in der Stunde gehoben werden, gegen den Wind weniger, je nach der Windstärke. Der Transport mit der Dampfwinde legt auf Chausséen 6*km*, im Sandboden $1^1/_2$*km* und 2*km* in der Stunde zurück, aber nur bei sechsspännigem Zug und unter Beihilfe von Mannschaft.

8. Das Mannschafts-Detachement muss, um den Ballon zu bedienen und gleichzeitig bei den 2 Gasholdern und der Gasbereitungsmaschine arbeiten zu können, 100 Mann stark sein. 50 Mann beim Ballon, 15 bei jedem Gasholder und 10 bei der Gaserzeugung. Um allen Zufälligkeiten begegnen zu können, wurde außerdem jeder Luftballon-Abtheilung außer einer Wache, ein Detachement von 1 Unterofficier und 25 Mann beigegeben.

Am 25. September rückte die Festungs-Luftschiffahrts-Abtheilung in ihre Winterstation, in die Warschauer Citadelle ein.

Major Bussjäger.

Kleine Notizen.

Belgien. Schwimmende Feldbrücken. Der Ingenieur Reboux in Brüssel hat eine schwimmende Brücke erfunden, welche die Pontons durch cylindrische Schwimmer aus fester, wasserdichter Leinwand ersetzt, welche auf $^2/_3$ ihrer Länge eine schwache Stahlblechdecke hat und auf dem oberen Theil Verbindungsmuffen aus Gusseisen mit Charnieren trägt. Diese cylindrischen Schwimmer mit conischer Form haben etwa 5*m* Länge und 1*m* Durchmesser bei 5·7*l* Kubik-Inhalt. Reboux füllt die Schwimmer mittels flüssiger Kohlensäure, welche in Stahlröhren von 50 Atmosphären comprimiert wird, oder mittels einer kleinen Pumpe mit besonderem Ventil, welche 6m^3 in der Minute liefert, auf. Hiezu haben die Schwimmerenden kleine Ventile, welche in einem Kolben eingreifen, an welchen sich ein biegsames Rohr anschrauben lässt. Die Schwimmer sind mittels zweier Stahlröhren von 12*cm* und 6*mm* Wandstärke verbunden, welche in die Muffen gesteckt und mit einem Vorstecker befestigt werden. Die Geländerpfeiler sind ebenfalls mittels Vorstecker befestigt und durch eiserne Stangen verbunden, welche an den Enden Bohlen tragen; ein Kabel dient zum Festhalten. Reboux schlägt vor, die Holzbohlen durch geriffelte Stahlblätter zu ersetzen, welche durch zusammengefügte Tragrohre verbunden sind. Die Brücke wird auf Booten längs des Ufers gebaut. Die Schwimmer sind von Achse zu Achse in Entfernung angeordnet. Um den Terrainkrümmungen zu folgen, sind die Zwischenräume abwechselnd fest und veränderlich. Diese letzteren wurden auf dem Wasserlauf gemacht, indem man die Schraubenwindungen zusammenpresste, welche sich über Streckbalken befinden. Die ganze Brücke wird auf einmal ins Wasser gebracht.

Militärische und politische Correspondenz.

Deutschland. Warenbewegung von Rohmaterialien für Explosivstoffe. Im Handelsblatte der Chemiker-Zeitung geht hervor (Nr. 10 vom Jahre 1894), dass folgende Bewegungen im deutschen Zollgebiete während des Jahres 1893 stattfanden, die mit der Beschaffung von Kriegsmaterial (Pinkrinsäure) und Halbfabrikate (Salpetersäure zum Nitrieren) im Zusammenhang stehen.

Deutschland führte ein	2,572.000*kg*	Carbolsäure,
davon	2,530.900*kg*	von Großbritannien.
Ausfuhr betrug: nach Österreich-Ungarn . .	300.300*kg*,	
„ Russland	542.200*kg*.	
Deutschland führte ein	384,709.500*kg*	Chilisalpeter,
davon	373,730.500*kg*	von Chili.

Die Ausfuhr betrug: nach Österreich-Ungarn . .	10,073.200*kg*,
„ Russland	1,103.700*kg*.
Deutschland führte ein	137.200*kg* gereinigtes,
	573.700*kg* rohes Glycerin.
Die Ausfuhr betrug: nach Österreich-Ungarn . .	390 500*kg* gereinigtes,
	32.500*kg* rohes Glycerin
Russland exportierte nach Deutschland	124.700*kg* gereinigtes,
	109.510*kg* rohes Glycerin,

führte aber selbst von diesem Artikel nichts ein.

England. Drahtkanonen. In England sind neuerdings Drahtkanonen zu 12zölligem Caliber gebaut worden, welches Geschütz bei 40 Caliber Länge 50*t* wiegt. Vier Stück 29*t* schwere 10zöllige Drahtkanonen wurden auf dem „Reno" installiert; zwei weitere Schiffe desselben Typs bekommen die oben erwähn 12zölligen Geschütze L/40. Die Ladungsräume sind für Cordite eingerichtet. Beson eingehend wurden die 7*t* schweren 15*cm* Geschütze L/40 erprobt und hiebei als kommmen genügend befunden. Militärische und politische Corresponden

England. Cordit-Ballistit-Process. Nicht ohne Interesse ist eine scheidung der englischen Gerichte in dem Patentprocesse Nobels gegen die engli Regierung, weil damit eine Verwohlfeilung des Ballistits in Deutschland im sammenhange steht.

Nach einem Referate in der Chemiker-Zeitung (Nr. 15 vom Jahre 1894) k Nobel die englische Regierung, dass diese das englische Patent Nr. 1471 Jahre 1888 durch die Fabrikation des Cordits, verletzt habe.

Der Ausspruch des Gerichtes lautet: die Fabrikation des Cordits bildet Verletzung des Ballistit-Patentes.

Frankreich. Feldgeschütze. Über die neuen bei der französischen lerie einzuführenden Feldgeschütze, welche in drei Jahren fertig gestellt und nach dem „*Progrès militaire*" etwa 324 Millionen kosten werden, wird berichtet, die Granaten der 75*mm* Zukunftskanonen wahrscheinlich 5 bis 6*kg*, also viel we als die der jetzigen 80*mm* Geschütze, deren schwerste Granaten 6·5*kg* nicht steigen, wiegen werden. Die Feuergeschwindigkeit soll 4 oder 5 Schuss in der M betragen, der Rückstoß wird sehr verringert, jedoch nicht in allen Fällen Null sein. Wenn aber das Richten bei jedem Schuss auch nicht immer unver beibehalten werden kann, so wird das Verrücken des Geschützes jedoch nur sein; das Schießen kann daher nach Bedarf sehr schnell ausgeführt werden neuen Kanonen sollen einen Sicherheitsapparat erhalten, um das zu frühzeitig feuern zu vermeiden, was man bisher bei den jetzigen Geschützen nicht friedigender Weise ausführen konnte.

Militärische und politische Correspond

Frankreich. Lebel-Gewehr und 8*mm* Revolver. Das 15*g* schwe schoss des Lebel-Gewehres wurde durch ein solches von 13·5*g* ersetzt, wodurc die Anfangsgeschwindigkeit erhöht wurde. Ferner wurde zur Erhöhung der geschwindigkeit ein Lademagazin System Ortus eingeführt, welches im leer stande 200*g*, mit 10 Patronen gefüllt 335*g* wiegt; man hofft hiedurch die geschwindigkeit des Mannlicher- und Mauser-Gewehres zu erreichen. Jeder erhält drei solcher Lademagazine. Versuche behufs Einführung eines kleineren C sind im Zuge. Der 11*mm* Revolver M. 1874 wurde durch einen 8*mm* R M. 1892 ersetzt. Militärische und politische Correspon

Fulgurit. Laut einer Notiz in die Chemiker-Zeitung (Nr. 11 vom Jahr besteht Fulgurit — früher Raoulit und Raulit genannt — aus einem durch Druck verflüssigten Gase (Stickoxydul) nebst einem Gemische organischer keiten, unter welchen sich Methyläther und Alkohol befinden sollen.

Die Mischungen, deren Zusammensetzung von der beabsichtigten Wirkung abhängig ist, werden in schmiedeisernen Röhren eingeschlossen und soll das Gemisch durch einen elektrischen Strom zur Explosion gebracht werden können.

Wenig wahrscheinlich ist die Behauptung Pictets, dass er auf Grund von Rechnungen und rein wissenschaftlichen Thatsachen die Dosierung genau zu dem zu erzielenden Brisanzeffecte in richtige Relation stellen könne.

Wenn die Angaben der Chemiker-Zeitung über die Zusammensetzung des Präparates richtig sind, so ist Fulgurit kriegstechnisch unbrauchbar.

Derselbe wissenschaftliche Gedanke, der dem Fulgurit zugrunde liegt, soll Pictet auch zur Entdeckung eines Explosivstoffes für Kriegswaffen geführt haben. Über die Zusammensetzung dieses Präparates ist noch nichts bekannt; es soll der schweizerischen Eidgenossenschaft angeboten worden sein. π

Schnebelit soll der Hauptsache nach aus chlorsaurem Kali bestehen, dem Cellulose oder Holzstoff beigemischt werden.

Alle Präparate denen Chlorate zugrunde liegen, sind unverlässlich in der Wirkung, wenn sie als Schießmittel verwendet werden sollen. Überdies zersetzen sich Chlorate bei Gegenwart von Wasser in unexplosibles Chlorkalium unter Abgabe von Sauerstoff. π

Thermometer mit Toluolfüllung. Das Toluol, bekanntlich ein Nebenproduct der Anilinfarben-Industrie, ist neuestens von R. A. Grosse in Ilmenau als Thermometerfüllung verwendet worden, wozu es sich wohl eignet, da sein Gefrierpunkt bei etwa — 70° C., der Siedepunkt bei + 170° C liegt; außerdem besitzt es den großen Vorzug einer schwarzen Färbung, wodurch es sich selbst von weitem deutlich erkennbar von der Glasröhre abhebt; dabei ist diese Farbe vollkommen lichtbeständig und geht nicht ab. Der Ausdehnungs-Coëfficient des Toluols ist fünfmal größer als der des Quecksilbers; da überdies dessen specifisches Gewicht sehr gering ist (etwa 0·87), so ist die Anwendung einer größeren Kugel möglich, was wieder erlaubt, das Capillarrohr weiter zu machen. Das Toluol-Thermometer stellt sich im Preise bedeutend niedriger als die üblichen Quecksilber-Thermometer.

Hiezu bemerkt aber die Nr. 19 der Chemiker-Zeitung, dass allerdings der Ausdehnungs-Coëfficient des Toluols 5mal größer, hingegen dessen Wärme-Capacität 60mal kleiner als jene des Quecksilbers ist, so dass dieses 60mal schneller die Temperatur annimmt, wie ein gleiches Volumen Toluol, etc. Das Toluol wird sonach nur als brauchbar für Messungen sehr tiefer Temperaturen definiert, weil es sich bei diesen regelmäßiger ausdehnt als Alkohol. π

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate November 1893 ertheilten Privilegien.

Classe 11.

[illegible]. Putzin Ludwig in Nürnberg. Durchsichtige Landkarten-Schutzmappe.

Classe 21.

[illegible]. Rabbidge Parnell in London. Bewegliches Telephon-Instrument, welches den Hör- und Sprechapparat, sowie die Anruf- und Schalteinrichtung in sich vereinigt.

Classe 24.

[illegible]. Probst Felix und Fellner Therese in München. Reinigungsvorrichtung für Kamine und Feuerungsanlagen.

Classe 37.

[illegible]. Kleine Johannes Franz in Essen a. R. Feuer- und schwammsichere Deckenconstruction.

Classe 37.

4411. Massau P. P. in Cöln a. Rh. Verstellbares und in verschiedenen Höhen einstellbares Gerüst.
4412. Massau Peter Paul in Cöln a. Rh. Zusammen- und auseinanderschiebbares Gerüst.
4414. Scharf Robert in Bernburg. Durch einen in der Mitte eingelegten Eisenträger verstärkte und zusammengeschraubte Holzbalken.
4418. Walch Gustav in Kaufbeuren. Neuerung an Blitzableitern.

Classe 42.

4426. Liebe Willibald in Harkorten. Entfernungsmesser.

Classe 45.

4459. Prior Antoine und Barrand Jules in Lausanne. Verbesserte Stallhalfter.
4465. Wolfram Gregor in Budapest. Neues Hufeisen für Pferde.

Classe 49.

4474. Brown John Hamilton, Munsell Harvay May und Porter Alonzo William in New-York. Neue rohrförmige Körper und das Verfahren zur Herstellung derselben.
4476. Wild John in Oldham. Verbesserungen in der Herstellung von Kugeln aus Stahl oder anderem Metall und von andern Gegenständen, und an Vorrichtungen zum Schmieden oder Walzen derselben.

Classe 72.

4506. American Range Finder Company in New-York. Vorrichtung zum Richten von Geschützen.
4507. Dengg C. & Co., Firma in Wien. Zündhütchen-Einsetzmaschinen für Patronenhülsen.
4508. Haas Philipp, Ritter von, in Wien. Apparat zum treffsicheren Schießen bei absoluter Finsternis.
4509. Haskel James Richards in Passaic. Verbesserungen an Vielladungskanonen.
4510. Krnka Carl in Weinberge und Riha Bernard in Pilsen. Neue Repetierpistole.
4511. Mannlicher Fordinand, Ritter von, in Wien. Verbesserungen an automatischen Schnellfeuergewehren.
4512. Société anonyme des anciens établissements Cail in Paris. Lafette nach System De Bange et Piffard mit begrenztem Rückstoß und selbstthätigem Rückgang in den Geschützstand.

Classe 77.

4515. Wellner Georg in Brünn. Segelrad für Flugmaschinen.

Classe 81.

4517. Juth Franz in Budapest. Neu eingerichtete gedeckte Wagen zum Transporte von Militär, Pferden, Obst und Getreidearten.
4518. Koffler Friedrich Wilhelm und Zwierzina Eduard in Wien. Einrädriger, zusammenlegbarer Patronen-Transportkarren.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

Classe

72. Bügelspannendes Gewehrschloss für Drillinggewehre mit zwei Abzügen, Stecher und Spannbügel und automatischer Visierstellung. — Jacob Böhmer.

45. Sicherheits-Hufeisen. — Emerich Gál.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 311 und 312.

B. Österreich.

Dampf-Turbinenrad. — Eberhard Seger.
Automatischer Temperatur-Melder und Regulator. — Valentin Dlusztus.
Neuartiges Hufeisen. — Anton Krisch' Söhne.
Hufeisen mit federnden Einsetzstücken. — Robert Zapp.
Verfahren zur Herstellung nahtloser Röhren und rohrförmiger Körper. — Duisburger Eisen- und Stahlwerke.
Verfahren zur Herstellung ringförmiger Körper aus massiven Metallblöcken. — Duisburger Eisen- und Stahlwerke.
Sicherheitssteigbügel. — J. Krause.
Verfahren zur Herstellung damascierter Läufe und Rohre. — Eugéne Joris.
Neuerungen an Torpedos. — Hermann Leineweber & Andrew Aubert.
Neues Verschlussystem und Neuerungen an automatischen Feuerwaffen. — Karl Krnka.
Patronenzerleg- und Entlademaschine. — C. Dengg & Co.

In Civilmantel umwandelbarer Uniformmantel. — Moriz Tiller & Co.
Dienst-, bezw. Patrouille-Tasche. — Géza v. Endrödy.
Neuerungen an Koch-Feldflaschen. — Moriz Ritter v. Szábel.
Neues Baracken-System. — Johann Lerchbaumer.
Rechenschieber zur Bestimmung der Höhencoten tachymetrisch aufgenommener Punkte. — Eduard Preisich.
Bocksattel mit verstellbaren Trachten. — Paul Geflitter.
Herstellung von Metallegierungen und mechanischen Gemengen von Metallen von specifischem Gewichte, für Geschosse und Geschosskerne. — Franz Tscherin.
Selbstladende Feuerwaffe mit neuem Verschlussystem. — Theodor Bergmann.
Werkzeug zum Auswechseln von Zündhütchen in Patronenhülsen. — Mathias F. Norrström, A. Zetterling & A. Rosengren.
Neuerung an Trommel-Magazin-Feuerwaffen mit Einrichtung zum Abschluss der Fuge zwischen Lauf und Magazin. — Henri Pieper.
Schrottpatronen für Flaubertgewehre. — Alfred Peitlschmidt.
Patrone für Signalzwecke mit Vorrichtung zum Abfeuern derselben. — Jurgen Mühlmann.

Eingelaufene Bücher.

...burg zur Photographie für Anfänger. Herausgegeben von G. Pizzighelli, k. und k. Major im Geniestabe. 6. Auflage. Mit 142 Holzschnitten. Druck und Verlag von Wilhelm Knapp. Halle a. S. 1894. Preis M. 3.

...sche Übungen am Fuße der Vogesen. Von Vischer, Hauptmann à la suite des 8. Württembergischen Infanterie-Regiments Nr. 126, Grossherzog Friedrich von Baden, Lehrer an der Kriegsschule in Glogau. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1834. Preis M. 2.

...darstellungen von Schlachten aus dem Kriege Deutschlands gegen die französische Republik vom September 1870 bis Februar 1871. Fünftes Heft. **Die Schlacht von Orléans am 3. und 4. December 1870.** Von Kunz, Major a. D. Mit einer Übersichtskarte und zwei Plänen in Steindruck. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1894. Preis M. 5.

... à l'exposition de Chicago de 1893 par E. Monthaye, Capitain commandant d'état-major, ancien Lieutenant d'artillerie. Avec 31 planches, la ...tographie du pavillon Krupp à Chicago et le plan des aciéries d'Essen. ...rairie Européenne C. Mucquardt (Ch. Falk, éditeur, librairie du Roi et ... Compte de Flandre). Bruxelles 1894.

Die Instruction, welche der Schiffscommandant, Fregatten-Capitän Wladimir Khittel, von Seite der obersten Marinebehörde erhielt, bemaß die voraussichtliche Dauer der Reise auf 10 Monate; die einzuhaltende Route war, der Annahme der Instruction nach, folgende:

Von Pola durch den Suez-Canal über Aden nach Singapore und von da directe nach Shanghai; hierauf Anlaufen der folgenden Häfen im Gelben Meere: Chefro, Port Arthur und Chemulpo, dann die Vertragshäfen des Yang-tse-Kiang.

Die Rückreise sollte mit Berührung von Shanghai, Hongkong, Singapore, Colombo, Aden, durch das Rothe Meer und den Suez-Canal stattfinden.

Dem Ermessen des Commandanten anheimgestellt, und von den herrschenden Verhältnissen abhängig, sollten eventuell noch Foochor und Djeddah angelaufen werden.

Conform diesem Programme, schildert der Verfasser in dem drei Lieferungen umfassenden Werke, den Verlauf der ganzen Reise, u. zw. enthält die erste Lieferung die Ausreise von Pola über Suez, Aden, Colombo, Singapore nach Shanghai, während das zweite Heft die Reise auf dem Yang-tse-Kiang und im Gelben Meere zum Inhalte hat. Im dritten Theile endlich ist die Rückreise Seiner Majestät Schiff „Zriny" besprochen.

Eine Übersichtskarte, enthaltend die Route, sowie eine stattliche Anzahl von Skizzen der Flussperren des Yang-tse-Kiang, Typen landesüblicher Fahrzeuge etc., mit vielem Geschick vom k. und k. Linienschiffs-Lieutenant E. von Friedenfels entworfen, bieten eine höchst willkommene Zugabe.

In textlicher Beziehung verdient vor allem die flotte und anziehende Schreibart, welche trotz der vielen ziffermäßigen, trockenen Daten, keinerlei Ermüdung bei dem Leser aufkommen lässt, hervorgehoben zu werden.

Um zu zeigen, wie eingehend und vielseitig der gebotene Stoff ist, möge an dieser Stelle inhaltlich das angeführt sein, was z. B. Verfasser allgemeines über Ceylon bringt:

Lage, Größe, Klima. Geschichtliche Notiz. Die Malediven und die Keelings-Inseln. Verfassung der Colonie. Provinzial-Eintheilung. Einwohnerzahl der Provinzen. Bevölkerungszunahme, Geburten und Sterbefälle. Bevölkerungszahlen der größeren Städte Ceylons. Militärisches. Bodenproducte. Coolies für den Landbau verwendet. Statistisches über den Landbau. Ausfuhrwerte der Hauptproducte 1887 bis 1891. Perlenfischerei. Erträgnisse derselben von 1860 bis 1890. Einnahmen der Colonie und der Municipalitäten. Communale Schulden. Ausgaben der Colonie. Productive Ausgaben. Straßenwesen, Straßenrobott. Öffentlicher Unterricht. Justizwesen. Geldwesen. Banken und Sparkassen. Handelsthätigkeit. Ein- und Ausfuhren 1885 bis 1891. Details für 1890 und 1891. Zolltarife der Colonien etc.

Die Daten mercantiler Natur, geschöpft aus den officiellen Consulatsberichten, sind in sehr übersichtlicher tabellarischer Form gegeben und ermöglichen es, die Schwankungen des Marktes mühelos zu verfolgen.

Wünschenswert wäre es für einen großen Theil des Leserkreises gewesen, wenn den Beschreibungen auch kleine Situationsskizzen von wichtigeren der besuchten Hafenorte beigegeben worden wären, da dies zur rascheren Orientierung beiträgt und auch Kürzungen im Texte zulässig macht.

Ein gutes Buch empfiehlt sich selbst. Möge dieses Werk auch weiteren Kreisen des Lesepublikums jene Würdigung finden, welche es ve

ient, und zugleich ein beredtes Zeugnis abgeben, von der stets bewährten Tüchtigkeit und dem seemännischen Können unserer ruhmreichen heimischen Kriegs-Marine. Hauptmann Raudnitz.

Die Photographie im Dienste des Ingenieurs, ein Lehrbuch der Photogrammetrie, von dipl. Ingenieur Friedrich Steiner, o. ö. Professor der Ingenieurwissenschaften an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag. Wien 1893, Lechners Verlagsbuchhandlung.

Das schön ausgestattete Werk, von welchem schon im Jahre 1891 die erste Lieferung erschienen ist, liegt nunmehr vollendet vor und ist als ein höchst willkommener Behelf zum Studium dieses modernen Gegenstandes zu bezeichnen.

In der Einleitung bespricht der Verfasser die Bedeutung der Photographie für technische Zwecke, verweist speciell auf die Verwendung des Scioptikons als wertvolles Hilfsmittel für den Unterricht, und wendet sich im I. Abschnitte zu den grundlegenden geometrischen Verfahrungsweisen der Photogrammetrie. — Der Ableitung der bekannten Elementargesetze folgt das sehr interessante „Problem der fünf Punkte", nach welchen man aus einem Situationsplane und einer Photographie mittels Kegelschnittslinien Standpunkt, Bilddistanz und Augpunkt der Aufnahme durch ein rein geometrisches Verfahren bestimmen kann; für dieses Problem bringt der Verfasser eine graphische und eine analytische Lösung.

Der II. Abschnitt enthält die Theorie der Objective, die Bestimmung der Brennweite eines zusammengesetzten Objectives, dann eine Angabe der hauptsächlichsten Fehler von Objectiven und deren Beseitigung, endlich eine übersichtliche Beschreibung der wichtigsten Objective und Anhaltspunkte für die Prüfung derselben.

Dem Teleobjective sind nur wenige Zeilen gewidmet, obwohl gerade dieses eine eingehende Besprechung verdient hätte, weil es die Möglichkeit bietet, bei entsprechender Vergrößerung des Camera-Auszuges und längerer Exposition bedeutend vergrößerte Bilder zu erhalten.

Der III. Abschnitt ist der Beschreibung der bekanntesten Apparate gewidmet. Nach den allgemein giltigen Anforderungen an ein photogrammetrisches Instrument wird der adaptierte Werner-Apparat besprochen, dann ein vom Verfasser adaptiertes Instrument. Hierauf folgt die Beschreibung des photogrammetrischen Messtisches von Major Baron Hübl, mehrerer Apparate von deutschen Constructeuren, des Photogrammeters von Lechner, des Photodoliten von Pollack, weiter des Photogrammeters von Hartl und Steinheil und endlich eines vom Verfasser construierten Apparates mit veränderlicher Bilddistanz. Bei demselben ist nämlich die Camera derart eingerichtet, dass sie für mehrere Steinheil'sche Landschafts-Objective variable Auszüge von 20, 40 und 60*cm* Länge gestattet. Hiedurch soll es ermöglicht werden, bei Verwendung des Objectives mit kleinster Brennweite einen großen Bildwinkel zu erzielen, während von demselben Standpunkte mit vergrößertem Camera-Auszuge, nach Auswechslung des Objectives, beliebige Theile der Aufnahme in zwei- bis dreifacher Vergrößerung erhalten werden können. Man kann aber dieser Methode keinen besonderen Vortheil zusprechen, da sich der

angestrebte Zweck durch Verwendung von Teleobjectiven in weit vollkom nerem Maße erreichen lässt.

Die Feld- und Hausarbeit ist im IV. Abschnitte besprochen; hi verweist der Verfasser vielfach auf die bekannten Schriften des Oberingeni Vincenz Pollack über die Anwendung der Photogrammetrie bei Arbeiten Hochgebirge und über den Vorgang bei der Verwertung der Bilder.

Dieser Abschnitt bringt aber auch einige neuere Anwendungen Photographie, unter welchen hier die Lösung einiger chronophotographis Aufgaben besondere Erwähnung verdient; die Chronophotographie bes nämlich in der Festlegung von Schwingungen oder Bewegungen durch meh in genau bestimmten Zeitabschnitten bewirkten Momentaufnahmen.

An einigen Beispielen wird ferner die geometrische Verwertung l licher Photographien gezeigt.

Den Schluss des Werkes bildet ein kurzer Abriss der Geschichte der Literatur der Photogrammetrie.

Bei der großen militärischen Wichtigkeit dieses Gegenstandes kann dem vorliegenden Lehrbuche die weitgehendste Verbreitung wünschen.

Major Boc

Geschütz-Exercier-Reglement für die Fuß-Artillerie. (Entwurf.) E 1893. E. S. Mittler & Sohn.

Das Geschütz-Exercier-Reglement für die deutsche Fuß-Artillerie e im ersten Theile die Ausbildung an der 15*cm* Haubitze. Der zweite behandelt die Ausbildung an den übrigen Geschützen, soferne sich i anderer Einrichtung von Rohr, Lafette, Munition, Geschützzugehör, und i anderer Aufstellung der Geschütze, Abweichungen von der Bedienun Schulgeschützes, der 15*cm* Haubitze, ergeben. Um diesen Theil noch zu kürzen, finden hier nur jene Geschützzugehörstücke Erwähnung, neu hinzutreten; dagegen ist nicht besonders angegeben, wenn Zugehör oder damit zusammenhängende Verrichtungen und Commandos entfallen. wird nicht erwähnt, wenn die Lagerhöhe des Rohres es erfordert, dass w der Bedienung einzelne Nummern auf die Trittplatten oder Lafette treten. Der dritte Theil behandelt die Ausbildung in der Batterie. Schl sind noch in einem Anhange Bestimmungen über den Gebrauch der keile bezw. der Vorlaufkeile, in einem zweiten Anhange Bestimmunge das Heranschaffen, Unterbringen und Fertigmachen der Munition vo Schießen gegeben. Ein dritter Anhang enthält die Zugehörstücke zum haben und Untersuchen der Geschosse und deren Zündungen bei d schiedenen Geschützen.

Erwägt man, dass das Exercieren bei 23, nach Caliber-Const Lafettierung und sonstigen Einrichtungen verschiedenen Geschützen a 133 Seiten, des bekannten kleinen Formates der deutschen Dienstbüc schöpfend abgehandelt wird, so muss man anerkennen, dass sich Entwurfe auf das unbedingt nothwendige beschränkt wurde und dass Reglement thatsächlich, wie es auch in der Einleitung heißt „nur di nung und Anwendung weniger, einfacher Formen, welche aber mit S eingeübt und mit voller Sicherheit beherrscht werden müssen“ zum Zie

Das Exercieren bei der 21*cm* Thurm-Haubitze, der 21*cm* Mantelkanone und in Panzerthürmen mit 2—15*cm* Ringkanonen in Minimalschartenlafetten, welche Geschütze gleichfalls zur Land-Artillerie gehören, wird in besonderen Reglements behandelt.

Das Bemerkenswerte aus dem vorstehenden Geschütz-Exercier-Reglement wurde unter den Notizen dieses Heftes zusammengestellt.

Hauptmann Schubert.

Vademecum für Elektrotechniker. Praktisches Hilfs- und Notizbuch für Ingenieure, Elektrotechniker, Werkmeister, Mechaniker u. s. w. von Arthur Wilke. Druck und Verlag von Wilhelm Knapp. Halle a. S. 1894.

Dieses in der IV. Auflage erschienene Vademecum enthält nebst den auch in sonstigen Handbüchern und technischen Kalendern enthaltenen, rein mathematischen Tabellen, viele wertvolle Angaben, welche ein Techniker bei seinen praktischen Arbeiten oft benöthigt.

Unter diesen sind in dem tabellarischen Theile des Vademecums die Multiplications- und Divisionstafeln hervorzuheben, welche, wenn ein Rechenbieber gerade nicht zur Hand wäre, jedermann willkommen sein werden. Von den 244 Seiten des Büchleins nimmt dieser tabellarische Theil 66 Seiten ein, so dass vom Reste 7 Seiten dem maschinellen und 170 Seiten dem elektrotechnischen Theile gewidmet sind.

Im maschinellen Theile sind Formeln und gebräuchliche Coëfficienten für Schrauben, Wellen, Keile, Lager, Riemen und Riemenscheiben angegeben, sowie auch Betriebskosten von Dampfmaschinen, Gas- und Petroleum-Motoren namhaft gemacht.

Im elektrischen Theile werden in Kürze leichtfasslich die elektrischen Erscheinungen, die elektrischen Maße, die elektrischen und die Lichtmessungen behandelt und nach Skizzierung der galvanischen Elemente für starke und schwache Ströme, eingehender die Dynamomaschine besprochen. In diesem Capitel wird auch die Berechnung der Dynamomaschine vorgeführt und die Verluste durch Hysteresis, durch die Anker- und Magnetbewicklungen etc. entsprechend gewürdigt.

Sehr gründlich sind die Leitungsanlagen bearbeitet, wobei die Berechnung, die Befestigung der Leitungen und die Ausrüstung derselben mit Bleisicherungen eine sehr zweckentsprechende Berücksichtigung findet. Hier sind auch die Vorsichtsbedingungen für elektrische Anlagen aufgenommen, welche der Verband deutscher Privat-Versicherungs-Gesellschaften aufgestellt hat.

Der Verfasser bringt auch schätzenswerte Daten über die Wahl und Vertheilung der Lampen, Brennzeit der Lampen während der einzelnen Monate und im ganzen Jahre, und widmet schließlich eine besondere Sorgfalt dem Capitel über die Anwendung und Installation der Accumulatoren. Hervorzuheben ist hier ein Schema der Instruction für den Wärter einer Accumulator-Batterie. Eine sehr praktische und wünschenswerte Bereicherung erfährt das in Rede stehende Büchlein durch die beigefügten Kostenanschlags-Schemas (ohne Preis-

ansätze) für Accumulatoren-Anlagen und eine Beleuchtungsanlage mit Stromversorgung der Lampen.

Mit Geschick zusammengestellte Angaben über die Haustelegra die Blitzableitungsanlagen, wobei die Prüfung der Blitzableiter, d stände von Erdleitungen etc. besonders hervorgehoben erscheint, Schluss des handlichen Büchleins.

Wie aus dem Gesagten zu entnehmen, erhält das besprochene W für Elektrotechniker Behelfe, welche dasselbe für den Gebrauch in sehr geeignet machen.

Eine reichlichere Ausstattung des Büchleins mit Skizzen, Sc Zeichnungen hätte zwar den Wert desselben bedeutend erhöht, abe Volumen vergrößert, somit die handliche Form des Vademecums be Das Unterbleiben dieser Maßnahmen wird übrigens der Fachman Interesse der handlichen Form, nicht unangenehm empfinden.

Hauptmann

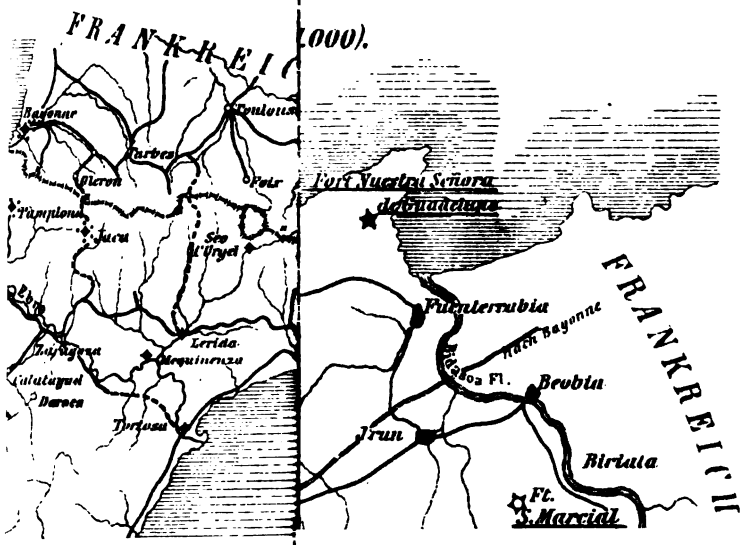
Ergänzungen, Berichtigungen und Deckblätter

Auflage des Tableaus: **Gliederung und Ausrüstung de Felde** von k. und k. Hauptmann des Geniestabes Adalfrie Ausgegeben im März 1894. (Preis 20 kr. ö. W.) B Präsidial-Adjutantur des k. und k. technischen und a Militär-Comités, Wien, VI. Getreidemarkt 9, und L. W. Sei k. und k. Hofbuchhändler, Wien, I., Graben 13.

Diese Ergänzungen werden durch die seit dem Septemb getretenen organisatorischen Änderungen bedingt und sind für bestimmt, welche Springers Tableau bereits besitzen. Sollen die C nächst die mittlerweile veralteten Angaben richtigstellen, so aber auch an und für sich volle Aufmerksamkeit, indem sie die denkbar einfachste Weise mit den eingetretenen Änder machen und ihn so der Mühe entheben, erst alle bezüglichen nachschlagen zu müssen. Solche Officiere, welche das Springe neu anschaffen wollen, werden diese Änderungen theils auf der Blattes angemerkt, theils durch Überklebungen bereits durchgef

Springers Tableau erfreut sich bereits einer allgemein doch ist es dem Verfasser besonders zu danken, dass er keine um seinen übersichtlichen Behelf stets auf der Höhe der Zeit so allen Benützern einen stets verlässlichen Rathgeber in die D

Di


FRANKREIC
1000).
Bayonne
Toulouse
Tarbes
Oleron
Foix
Pamplona
Jaca
Seo d'Urgel
Lerida
Tarragona
Barcelona
Tortosa
Fort Nuestra Señora de Guadelupe
Fuenterrabia
nach Bayonne
Bidassoa Fl.
Bevbia
Irun
Biriuta
Ft. S. Marcial
FRANKREICH

Die Küstenbefestigung [1]).

Von

Ernst Freiherr von Leithner,

k. und k. Oberstlieutenant des Geniestabes.

Vorwort.

Die große Umwälzung der letzten Jahre auf fortificatorischem Gebiete hat die Küstenbefestigung in weit geringerem Maße als die Landbefestigung berührt, u. zw. nicht nur aus dem Grunde, weil ein wichtiger Factor für diese Umwälzung, nämlich der Mörser, im Seekampfe stets nur eine mindere Rolle spielen kann, sondern hauptsächlich darum, weil die Küstenbefestigung schon früher den Weg des Fortschrittes betreten, ihre veralteten Formen gründlich reorganisiert und dabei auch zum Panzer gegriffen hatte.

Zur Zeit des ersten Erscheinens der gezogenen Geschütze wiesen die Küstenbefestigungen zwei Haupttypen auf: die offenen Batterien in Erde und Mauerwerk, dann die casemattierten, meist in mehreren Geschoßen angelegten Steinbauten. Erstere waren mehr in den hohen, letztere in den tiefen Lagen in Verwendung.

Die erhöhte Durchschlagkraft und Präcision der gezogenen Geschütze, welche dem ungedeckten Mauerwerke und den großen Schartenöffnungen verderblich wurden, mussten das Streben nach einem stärkeren Schutze hervorrufen, nämlich nach dem Eisen, welches durch seine bedeutendere Widerstandskraft dazu berufen war, theilweise an die Stelle des Mauerwerkes zu treten, und durch die bei seiner Anwendung erzielbare geringere Dimensionierung der Stirnwände auch die Verringerung der Schartenausmaße gestattete. Im Schiffsbau hatte dieses Material schon vielfach bei den gepanzerten schwimmenden Batterien Verwendung gefunden; auch war dasselbe von Fortifications-Ingenieuren häufig vorgeschlagen, versucht und stellenweise schon als Panzer verwendet worden, doch anfänglich meist mit minderem Erfolge, weil die Erzeugnisse der Eisenindustrie noch nicht die für eine derartige Ver-

[1]) Diese Artikelfolge bildet die seinerzeit angekündigte Fortsetzung des Werkes „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg", dessen zweite Auflage in den ersten Monaten erscheinen dürfte. Die Redaction.

wendung nothwendige Qualität erreicht hatten. Das gegossene Materiale, welches man allerdings schon in genügend großen Blöcken zu formen verstand, litt an einem zu hohen Grade von Sprödigkeit, während die Schweißeisen-Sorten in zu kleinen Stücken erzeugt wurden und dabei auch nur eine geringe Festigkeit aufwiesen. Als diese Übelstände durch den Fortschritt der Eisenindustrie behoben waren, nahm die Verwendung des Panzers im Kriegsschiffbau rasch zu; derselbe wurde auch gleichzeitig bei der Seebefestigung vielfach ausgenützt.

England, als erste Seemacht und als hervorragendes Eisenland, nahm in letzterer Richtung die Führung, so dass sich in diesem Staate seit dem Ende der Sechziger-Jahre eine regelrechte Panzerfortification entwickelte. Die bis dahin bestandenen zwei Haupttypen von Küstenbefestigungen, nämlich die offene Erd- und die casemattierte Mauerwerk-Batterie, wurden nun durch Panzer verstärkt, wonach sich zwei neue Befestigungsformen ausbilden: die Erdbatterien mit Schartenschilden, und die Granit- und Eisenwerke im Style des Breakwater-Forts bei Plymouth.

Erstere waren gewöhnliche, offene Küstenbatterien, für Geschütze in Vorder-Pivotlafetten, zwischen sechsseitigen Traversen, welche oben in ihren Hohlräumen nur Unterstände, Geschoss- und Patronenaufzüge enthielten, während sich die Munitionsmagazine im Unterbau derselben befanden. An Stelle der vorderen Brustmauer der Geschützstände wurde zur Erhöhung der Widerstandskraft gegen Volltreffer und zur Ergänzung kleinerer Scharten ein Plattenpanzer (Sandwich-System) eingebaut.

Letztere hingegen zeigten auf einem mächtigen und casemattierten Granit- und Beton-Unterbau durchlaufende Panzer-Casematten, deren Grundrissanordnung an Zwischendeck-Batterien bei Schiffen erinnerte und deren Stirnen vollkommen aus Sandwich-Panzern zusammengesetzt waren, während die Decke aus Ziegelgewölben auf eisernen Trägern mit einer Betonnachmauerung bestand.

Doch nicht allein in der Verwertung des Eisens zeichnet sich die See- vor der Landbefestigung der Sechziger- und Siebziger-Jahre aus, sondern auch durch die Anwendung einer anderen Reformidee, welche die Verringerung der Ziele ins Auge fasste, indem nämlich in England die Verschwindungs-Lafetten nach System Moncrieff in Verwendung kamen.

Von den anderen Staaten lässt sich aus dieser Zeit nicht dasselbe anführen, indem man dort länger auf dem alten Standpunkte des Mauerwerk-Forts und der Erdbatterien blieb, und den Panzer in größerem Style erst anzuwenden begann, als das Grusonwerk nach 1874 mit seinen Hartgusspanzern auf dem Markte erschien, und als Brialmont in Belgien ähnliche Constructionen — jedoch aus Schweißeisen — in Anwendung

brachte. Immerhin waren zu Beginn der Achtziger-Jahre der Panzerthurm und die Panzerbatterie bei Küstenbefestigungen schon vollkommen eingebürgert, während derartige Constructionen im Gebiete der Landbefestigung bis dahin nur vereinzelt auftauchten.

Die Küstenbefestigung war, theoretisch genommen, also schon vollkommen gewappnet, als in der Mitte der Achtziger-Jahre im Gebiete des Artilleriewesens ein weiterer bedeutsamer Fortschritt durch die Einführung der Brisanzgeschosse gemacht wurde; denn ihre Panzertypen waren in jeder Hinsicht befähigt, auch diesem furchtbaren Gegner die Stirne zu bieten. In der Praxis sah und sieht es, wohl auch heutzutage, noch anders aus, denn nur der geringste Theil der bestehenden Seebefestigungen ist mit dergleichen kräftigen Deckungen ausgestattet, während die Masse derselben noch alle jene oben erwähnten, mehr oder minder veralteten Formen zeigt.

Aber auch den Neuschöpfungen der Panzerfortification haftet, bei aller Widerstandsfähigkeit, der bedeutende Mangel ihrer ungeheuren Kosten an, und überdies der Nachtheil ihres großen Gewichtes, welches die Bedienung erschwert, und entweder zur Anwendung complicierter Mechanismen zwingt, oder die Feuerschnelligkeit ihrer Geschütze gegen bewegliche Ziele verlangsamt.

Dazu muss man sich ernstlich die Frage stellen, ob eine so überaus starke Deckung in der Mehrzahl der Fälle gegen die Schiffsgeschütze auch gerechtfertigt ist, da letztere, bei aller Vervollkommnung, nie in der Lage sein werden, die ihnen eigenthümliche Präcision auszunützen, indem ihre schwankende Basis und die meist übliche Feuerabgabe „in Fahrt" diesen Vortheil so ziemlich hinfällig machen. Sonach erscheint die Frage vollkommen gerechtfertigt, ob man bei Anlage von Küstenbefestigungen nicht besser von dem Grundsatze ausgeht — bei einer gegebenen Geldsumme — lieber mehrere, wenn auch minder gedeckte Rohre einzustellen, anstatt weniger, aber übermäßig stark geschützter Rohre, und dies insbesondere auch mit Rücksicht auf den Umstand, dass gegen rasch bewegliche Ziele, wie Schiffe, deren vitalste Theile durch Panzer geschützt sind, eine entscheidende Zahl von Treffern auch nur bei Abgabe vieler Schüsse zu erreichen ist.

Im nachfolgenden soll also untersucht werden, inwieweit die bestehenden Formen der Küstenbefestigung mit Rücksicht auf den neuesten Standpunkt der Schiffs-Artillerie entsprechen, dann welche Umgestaltung oder Ergänzung, und welche Armierung dieselben bedürfen, um den Kampf gegen moderne Kriegsschiffe aufzunehmen. Weil aber die Anforderungen an Küstenwerke, je nach ihrer Lage und ihrem Zwecke, vollkommen

verschieden sind, so soll dabei vom Grunde aus vorgegangen werden, indem das ganze System der Küstenbefestigung einer, wenn auch nur flüchtigen Durchsicht unterzogen wird.

Als grundlegend für diese Erörterungen wird zunächst das wichtigste über das Wesen des Angriffsmateriales — nämlich der Kriegsflotten — vorausgesendet, woraus sich dann einige Folgerungen bezüglich des allgemeinen Typus der Befestigungen ableiten lassen.

Das Flottenmateriale für den Angriff von Küstenbefestigungen.

Der Charakter der Angriffsmittel, ihre Taktik, Wirkungsweise und Widerstandsfähigkeit, bestimmen stets das Wesen der Befestigungen, sowie die Zusammensetzung ihrer Armierung, wobei letztere wieder von besonderem Einflusse auf die engere Ausgestaltung der ersteren ist. Dementsprechend werden hier zunächst die wichtigsten Daten angeführt: erstens, über die Widerstandskraft von Schlachtschiffen zufolge ihres Panzerschutzes, zweitens, über die artilleristische Ausrüstung derselben, um hieraus eine Schlussfolgerung auf die wahrscheinliche Taktik beim Kampfe gegen Küstenbefestigungen zu ziehen. Auf Grundlage dieser Auseinandersetzung lassen sich sodann weitere Schlüsse auf die zweckentsprechende Armierung und Ausgestaltung solcher Fortificationen aufbauen.

Das Flottenmaterial, mit welchem man beim Kampfe gegen Seebefestigungen zu rechnen hat, dürfte wohl in Zukunft durchwegs aus Panzerschiffen bestehen, deren Construction sich hauptsächlich nach der Zeitperiode ihres Stapellaufes richtet, übrigens auch in den verschiedenen Marinen kleine Abweichungen zeigt.

Mit wenig zahlreichen Ausnahmen haben im allgemeinen alle Panzerschlachtschiffe einen Gürtel- und einen Deckpanzer und weiter noch verschiedene Panzerungen zur besonderen Deckung der Bestückung der Commandostände, der Munitionsschächte u. s. w., u. s. w.

Der Gürtelpanzer schützt die an oder nächst der Wasserlinie liegenden Theile des Schiffes gegen den Flachbahnschuss, zieht sich sonach meist in wechselnder Stärke und Höhe in der Gegend der Wasserlinie um das ganze Schiff, einen 1 bis 4*m* hohen Schiffsgürtel bildend. Dessen Stärke wechselt zwischen 10 bis 55*cm* und kann durchschnittlich bei Schlachtschiffen mit rund 40*cm* Schweißeisen (Stahl und Compound auf Eisen bezogen) angenommen werden.

Der Deckpanzer hinwieder, welcher nur bei den ältesten Panzerschiff-Typen gar nicht vorkommt, schützt die vitalsten Theile des Schiffes gegen die Steilschüsse und den Bombenwurf, und ist in Form ei

lach gewölbten Deckes meist an der Wasserlinie angebracht. Dessen Stärke vermindert sich oft gegen Bug und Heck, beträgt beim Hauptspant selten unter 5*cm* oder über 10*cm*, und kann im allgemeinen mit 7·5*cm* angenommen werden. Durch den Deckpanzer sind meist nur jene *Theile* des Schiffsmechanismus und seiner Bedienung geschützt, bei welchen durch einen Treffer der Untergang oder wenigstens die Kampfunfähigkeit des Schiffes hervorgerufen werden könnte: so die Munitionsmagazine, die Schraubenwelle, das Reservesteuer, die Dampfkessel, oft auch die Dampfmaschine, welch letztere übrigens häufig ober dem Panzerdeck angeordnet ist.

Manchmal befindet sich ober dem Gürtelpanzer, oder auch nur an Stelle desselben, ein sogenannter Citadellenpanzer, welcher den mittleren Theil des Schiffes umfasst, ihn gegen vorne und achter abschließt, und *dabei* ähnliche Stärken wie der Gürtelpanzer aufweist. In anderen Fällen ist hinwieder dieser Querabschluss der Panzerung mittels besonderer Traverswände durchgeführt.

Die Hauptgeschütze der Panzerschiffe stehen nun entweder vereint in Casematten, oder, bei den neueren Typen, einzeln oder paarweise in Thürmen. Da die Casemattschiffe meist aus älterer Zeit stammen, so sind die Panzerwände der Casematten gewöhnlich schwächer, zwischen 15 *bis* 30*cm* stark, gehalten.

Die Schiffs-Panzerthürme sind entweder oben offen, als Barbette-*Thürme*, oder mit wenig gewölbter (selbst ganz flacher) Decke ausgestattet. Die Seitenwände sind dabei ähnlich stark wie die Gürtel- oder Citadellenpanzer, während die Decken bedeutend schwächer (splittersicher) gehalten sind.

Ähnliche schwache Panzerungen werden zum Schutze der Commandostände, oft auch der mittleren Bei- und der leichten Maschinen-Geschütze angewendet.

Tafel 14, Fig. 1 bis 6, zeigt einige, dem „Marine-Almanach“ entnommene, Skizzen von modernen Thurmschiffen, sowie jene eines älteren Casemattschiffes, bei Angabe der Schiffsarmierung.

Die Armierung der modernen Schlachtschiffe besteht meist aus der geringen Zahl schwerer Kanonen (2 bis 6 Stück) vom Caliber 24 bis 40*cm*, ferner aus einer Anzahl von Beigeschützen (8 bis 24 Stück) vom Caliber 10·5 bis 16*cm* und endlich aus 20 bis 30 Schnellfeuerkanonen und Mitrailleusen. Mörser kommen bei den Schiffbestückungen heute nirgends vor.

Alle modernen Schiffgeschütze zeichnen sich durch ihre große Rohrlänge (35 bis 50 Caliber) und dementsprechend starken Ladungen

aus, wonach ihre Geschosse sehr flache Flugbahnen und bedeutende Anfangsgeschwindigkeiten (500 bis 600*m*) besitzen.

Die Geschossgattungen, worüber die schweren Geschütze verfügen, sind: Panzer- (Stahl oder Hartguss) Granaten, Zündergranaten und häufig auch Shrapnels.

Die Panzergranaten dienen, wie schon ihr Name sagt, hauptsächlich zum Durchschlagen von Panzerungen; sie haben Caliberlängen von 2·8 bis 3·5 und ein ihren großen Endgeschwindigkeiten und ihrer Querschnittsbelastung entsprechendes bedeutendes Durchschlagvermögen, selbst über 1*m* Schweißeisen. Ihre Sprengladungen sind nicht bedeutend, und werden bekanntlich nicht durch Zünder, sondern beim Auftreffen der Geschosse auf harte Körper, durch den Umsatz von Kraft in Wärme, zur Explosion gebracht.

Die Zündergranaten sind entweder aus Gusseisen oder aus Gusstahl erzeugt, haben Caliberlängen von 2·8 bis 4·5, und in neuester Zeit auch brisante [1]), meist aber Schwarzpulver oder moderne impulsive Sprengladungen. Dabei sind insbesondere die neueren dünnwandigen Gusstahlgranaten zur Aufnahme mächtiger Sprengladungen (30*kg* und mehr) befähigt. Die Zündung erfolgt durch Aufschlagzünder.

Die Shrapnels der schweren Geschütze haben Caliberlängen von 2·8 bis 3·5 und Tempierzünder.

Eine ähnliche Munition haben auch die Beigeschütze der Schiffsbestückungen, doch sind selbe in letzterer Zeit häufig als Schnellladekanonen construiert, und befähigt 5 bis 8 Schuss in der Minute abzugeben.

Die leichten Schnellfeuergeschütze haben außer Stahl- und Zündergranaten, sowie Shrapnels, manchmal auch Büchsenkartätschen und können je nach Construction (angeblich) 20 bis 30 Schuss in der Minute verfeuern.

Die schweren Geschütze sind gewöhnlich in stärker gepanzerten Thürmen, seltener, u. zw. nur bei den älteren Schiffstypen, in gepanzerten Casematten eingestellt, während die Beigeschütze und Schnellfeuerkanonen häufig nur splittersichere, oder gar keine Panzerdeckungen besitzen.

Bezüglich der Schiffslafetten wäre zu bemerken, dass dieselben meist keine großen Elevationen gestatten, wonach Einfallswinkel der Geschosse von mehr als 15° kaum vorkommen dürften.

[1]) Die Anwendung brisanter Präparate für Geschosse mit großen Sprengladungen und großen Anfangsgeschwindigkeiten ist bekanntlich mit besonderen Schwierigkeiten verbunden.

Endlich muss schon eingangs darauf aufmerksam gemacht werden, dass die schwankende Unterlage des Schiffes die Präcision der Marine-Artillerie im hohen Grade beeinflusst, und dass sich demzufolge bei ihr auch ein Schießverfahren ausgebildet hat, welches sich von dem der Land- und besonders der Festungs-Artillerie vom Grunde aus unterscheidet. Hiezu hat übrigens auch nicht wenig der Umstand beigetragen, dass die Flotten vor allem zur Seeschlacht, also zum Kampfe gegeneinander, und nicht zum Kampfe gegen Landwerke bestimmt sind.

Dieses Grundprincip beeinflusst nicht nur die Art der Schiffspanzerung und der Armierung, sondern auch die Ausbildung der Marine-Artillerie, welche hauptsächlich auf ein rasches Feuer gegen bewegliche, nicht weit entfernte, und dabei großen Ziele geschult ist. Von Seite der Schiffsbestückungen ist sonach wohl auf ein mächtiges Massen-, nicht aber auf ein planmäßiges Präcisionsfeuer zu rechnen.

Als Beispiele für Schiffsbestückungen, werden nachfolgend die Armierungen der auf der Tafel dargestellten Schiffstypen angeführt:

Thurmschiff Churfürst Friedrich Wilhelm (1891)[1]

6 Stück 28*cm* Kanonen,
6 „ 10·5*cm* „
8 „ 8·8*cm* „
2 leichte Schnellfeuer-Kanonen,
einige Mitrailleusen.

Thurmschiff Barfleur (1892)

4 Stück 26*cm* Kanonen,
10 „ 12*cm* Schnellade-Kanonen,
10 leichtere Schnellfeuer- „
4 Mitrailleusen.

Kasemattenschiff Superb (1875)

6 Stück 26*cm* Kanonen,
4 „ 10*cm* „
6 Schnellfeuer-Kanonen,
4 Mitrailleusen.

Thurmschiff Hoche (1886)

2 Stück 34*cm* Kanonen,
2 „ 27*cm* „
18 „ 14*cm* „
8 Schnellfeuer-Kanonen,
12 Mitrailleusen.

Thurmschiff Sardegna (1890)

4 Stück 34*cm* Kanonen,
8 „ 15*cm* „
16 „ 12*cm* „
25 Schnellfeuer-Kanonen.

Thurmschiff Ecaterina II. (1886)

6 Stück 30*cm* Kanonen,
7 „ 15*cm* „
14 Schnellfeuer-Kanonen,
(Mitrailleusen ?).

Außer den großen Schlachtschiffen verfügen aber die modernen Flotten noch über eine bedeutend höhere Zahl von leichteren Schiffs-

[1] Die Ziffer in Klammern besagt die Jahreszahl des Stapellaufes.

gattungen, wie gepanzerte und ungepanzerte Kreuzer, Kanonenboote, Torpedo-Mutterschiffe und Torpedo-Jagdschiffe, und über viele Torpedoboote. Obwohl diese leichteren Schiffstypen weniger zum Kampfe gegen Fortificationen geignet sind, da sie schwächere Deckungen und Armierungen besitzen, so werden sie sich fallweise dennoch auch an solchen Unternehmungen betheiligen und insbesondere bei Überfällen — wie z. B. gewaltsames und überraschendes Forcieren von Hafen-Einfahrten u. s. w. — in Anwendung treten, wozu sie schon durch ihre große Fahrgeschwindigkeit besonders geeignet sind.

Taktische Folgerungen.

Aus dem oben über Schiffspanzer Angeführten, sowie aus der Betrachtung der Beispiele lässt sich nun folgern, dass die Schiffe zwa ihre vitalsten Theile gegen die Wirkung des Schusses oder Wurfes durc Panzerungen einigermaßen geschützt haben, dass aber trotzdem de weitaus größere Theil des Schiffes jedes Schutzes entbehrt, also gege eine Beschießung sehr empfindlich bleibt.

Aber auch der Panzerschutz dieser vitalsten Theile ist kein vol ständiger, da Panzerungen von den üblichen Stärken und Material von modernen Geschützen durchschlagen werden. In dieser Hinsicht läs sich beispielsweise anführen: Die Panzergranaten der 28*cm* Krupp'sch Küstenkanone L/35 durchschlagen Schweißeisen:

auf 1.000*m* 550*mm*,
„ 2.000*m* 500*mm*,
„ 3.000*m* 450*mm*;

sie sind sonach geeignet, die bei den größeren Schlachtschiffen me vorkommenden Panzerungen bis auf Entfernungen von 2000 und sel 3.000*m* mit Erfolg auch dann zu bekämpfen, wenn das Auftreffen ni vollkommen normal sein sollte.

Dieses Verhältnis dürfte auch in Zukunft so ziemlich in Gelt bleiben, indem die Einführung der bedeutend widerstandsfähig neueren Panzermaterialien, wie Nickelstahl oder Harvey-Platten, sc der Gewichtsfrage wegen, eher zur Verringerung der Panzerstärken zur weiteren Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Panzerschiffen genützt werden dürfte; auch die bedeutend größeren Kosten der n Materialien sprechen für einen solchen Vorgang; endlich darf n vergessen werden, dass die neuesten Küstengeschütze größere Anfa geschwindigkeiten und Querschnitts-Belastungen, als der angef Krupp'sche 28*cm* L/35 haben.

Die Widerstandsfähigkeit von Panzerdecken betreffend, lässt sich anderseits anführen: Die Krupp'sche 28*cm* Haubitze L/12 durchschlägt mit ihrer Stahlbombe Schweißeisen:

auf 1.000*m* ..... 5·5*cm*,
„ 2.000*m* ..... 7·5*cm*,
„ 3.000*m* ..... 11·6*cm*,
„ 4.000*m* ..... 14·3*cm*,
„ 5.000*m* ..... 16·4*cm*,
„ 6.000*m* ..... 19·4*cm*;

dieselbe ist also von 3.000*m* an befähigt, mit Sicherheit die üblichen Panzerdecken zu zerstören.

Man sieht sonach, dass diese beiden Geschützgattungen, Kanone und Haubitze (oder Mörser) [1]), sich bezüglich Zerstörung des Panzerschutzes in bester Weise ergänzen, da an der Grenze der Wirksamkeit des einen, jene des anderen beginnt.

Doch darf man nicht vergessen, dass die Wirkung eines Panzergeschosses der Flachbahn-Kanone bedeutend geringer ist, als jene der Bomben, indem die heikelsten Theile der Schiffsconstruction und Ladung sich unter dem Schutze des Panzerdeckes befinden, das durch die Flachbahngranate überhaupt nicht zu zerstören ist. Während ein einziger gelungener Bombenwurf, z. B. eine Munitionskammer-, oder Kessel-Explosion hervorrufen, sonach das Schiff im höchsten Grade gefährden kann, werden selbst die Durchschläge des Gürtelpanzers an oder unter der Wasserlinie, das Fahrzeug noch nicht zum Sinken bringen, indem die üblichen Zellen und Schoten, ein Localisieren des Schadens ermöglichen.

Vom Standpunkte der Wirkung ist also das Mörserfeuer den Schiffen weitaus gefährlicher, als das aus Flachbahn-Kanonen, was insbesondere für größere Distanzen gilt, weil das Durchschlagsvermögen der Bombe mit der Entfernung wächst, während jenes der Flachbahngranate mit der wachsenden Entfernung abnimmt.

Doch bleibt die Kanone dabei noch immer selbständiger, da der Mörser auf den ganz nahen Distanzen gar keine Wirkung hat. Für Haubitzen, welche sich auf den nahen Distanzen sodann des Schusses dienen können, gilt dies zwar nicht, doch werden sie in dieser Hinsicht die Kanone gleichen Calibers nie erreichen.

[1]) In diesem Aufsatze wird zwischen den beiden Wurfgeschütz-Gattungen kein Unterschied gemacht, da beispielsweise die Krupp'sche 28*cm* Haubitze, gleichwie Mörser, auch mit den großen Elevations-Winkeln (etwa 60°) wirft.

Aber auch das Flachbahngeschütz ist gegen Schiffe, selbst auf den größten Entfernungen, durchaus nicht wirkungslos. Seine Stahlgranaten werden zwar nicht mehr befähigt sein, Panzer zu durchschlagen; dafür sind nunmehr seine Zündergranaten infolge der größeren Einfallswinkel wirkungsvoller, da jeder Treffer eines Explosionsgeschosses mit so starken Ladungen auf einem Schiffe bedeutende Verheerungen anrichten wird, so dass mehrere derselben ebenfalls die Kampfunfähigkeit des Schiffes hervorrufen können.

Dies über die Wirkung der Küstengeschütze gegen Schlachtschiffe; nun handelt es sich noch, die Frage der Treffwahrscheinlichkeit zu erörtern.

Die stärkeren Schlachtschiffe, welche beim Kampfe gegen Seebefestigungen wohl in erster Linie ins Auge zu fassen sind, haben durchschnittlich eine Länge von 100*m*, eine Breite beim Hauptspant von 20*m*, und bieten in verticaler Richtung — von 1*m* unter der Wasserlinie bis zur oberen Grenze der Wanten — ein Ziel von durchschnittlich 7*m* Höhe. Dabei ist noch gar nicht in Rechnung gezogen, dass über das Oberdeck noch bedeutende Objecte, wie Thürme, Citadellen, Commandobrücken, Schlote, Maste, Marsen u. s. w. hervorragen.

Steht ein solches Schiff mit seiner Längenaxe parallel zur Schussrichtung einer Batterie, so bildet schon dessen Rumpf ein Ziel von 20*m* Breite und 7*m* Höhe, welches auf Distanzen von annähernd 3.000*m* die gesammte 100%ige, und auf 7.000*m* noch die 50%ige Streuung einer Krupp'schen 28*cm* Kanone L/35 aufnimmt. Freilich würden bei solcher Stellung des Schiffes ein großer Theil der Geschosse infolge der schlankzulaufenden Form des Rumpfes abprallen, dafür aber andere, der Tiefenausdehnung des Zieles und der erwähnten, ober dem Deck befindlichen Objecte wegen, noch Treffer aufweisen.

Liegt das Schiff hingegen mit seiner Längenaxe senkrecht zur Schusslinie, so ist das Ziel (wieder nur am Rumpfe betrachtet) 7*m* hoch und 100*m* breit, also mit Rücksicht auf eine Geschützaufstellung nahe der Meeresoberfläche (Geschützstellung *à fleur d'eau*) und auf die Breitenstreuungen noch günstiger. Für hoch gelegene Stellungen ist die erst erwähnte Lage des Schiffes vortheilhafter, indem selbe größere Höhen (Längenstreuungen) zulässt.

Doch auch für moderne Küsten-Mörser oder -Haubitzen bietet ein derartiges Schlachtschiff selbst auf weitere Distanzen ein genügend großes Ziel. Für den Mörser bildet das Deck eines solchen Schiffes, in der ersten Lage ein Ziel von 100*m* Länge und durchschnittlich 12*m* Breite, welches die 50° Streuung einer Krupp'schen 28*cm* Haubitze noch an

4.000*m*, in der zuerst erwähnten Stellung (Schiffsaxe senkrecht zur Schussrichtung) wohl nur mehr auf rund 1.000*m* Entfernung aufnimmt.

Hält man sich diese Treffähigkeit der Küstengeschütze vor Augen, so muss man zugeben, dass sich ein Schiff einer tüchtigen und gut geschulten Artillerie gegenüber, von dem Augenblicke an, wo sich dieselbe eingeschossen hat, in einer äußerst ungünstigen Verfassung befindet, wenn es den Kampf in ruhiger Aufstellung, also vor Anker liegend, annehmen sollte.

Man begreift sodann das alte französische Sprichwort: *un canon à terre vaut un vaisseau de mer.* Andererseits begreift man aber nicht, wie manche Schriftsteller, so z. B. der englische Capitain Walford, die Forderung stellen können, dass Schiffe zum Kampfe gegen Befestigungen vor Anker gehen sollen. Hiefür gibt es nur den einen Erklärungsgrund, dass diese Forderung auf Grundlage der Erfahrungen des Bombardements von Alexandrien aufgestellt wurde, wo sich naturgemäß zeigte, dass die verankert kämpfenden Schiffe eine größere artilleristische Wirkung erzielten, als jene, die in rascher Fahrt blieben; doch das Wagnis der unbeweglichen Kampfstellung war der egyptischen Artillerie gegenüber noch zulässig, gegen eine moderne und besser geschulte Küsten-Artillerie erscheint es — wenn nicht alle Präcisions-Angaben trügen — durchaus *nicht* ausführbar.

So findet man denn in der That, dass von Seite fast aller Seeofficiere daran festgehalten wird, dass Schiffe im Kampfe gegen Befestigungen ihr Heil in der Ausnützung ihrer Bewegungsfähigkeit zu suchen haben, sonach auch während der Beschießung in Fahrt bleiben müssen.

Dies dürfte also der erste Grundsatz der Flotten-Taktik beim Angriffe zur See sein, wenn auch durch denselben die an und für sich zweifelhafte Präcision der Schiffsgeschütze noch mehr in Frage gestellt wird; obwohl die Marine-Artillerie auf das Feuer in Fahrt gewöhnt und geschult ist, so muss der hiedurch bedingte immerwährende Wechsel in Distanz und Curs dennoch das Feuern erschweren.

Aber dieser Nachtheil wird sicherlich dadurch aufgewogen, dass die in Fahrt bleibenden Schiffe nun auch für die Küsten-Artillerie ein bedeutend schwerer zu treffendes Ziel abgeben, u. zw. insbesondere für die Küstenmörser, die ihrer Wirkung nach der gefährlichste Feind des Schiffes sind; selbst so große Ziele, wie die Schlachtschiffe, sind nämlich nicht leicht im ausgiebigen Feuer zu halten, wenn sie sich mit einer Geschwindigkeit von 12 bis 16 Seemeilen in der Stunde, oder 6 bis 8*m* in der Secunde, bewegen und dabei noch ihren Curs stetig ändern.

Man kann sonach als wahrscheinlich annehmen, dass sich die einzelnen Schiffe der Flottenabtheilungen, welche gegen Befestigungen in Kampf treten, vor deren Front in wiederkehrenden flachen Curven bewegen dürften, wobei sie Curs und Distanz fortwährend wechseln, dabei aber, insbesondere mit ihren frei wendbaren Thurmgeschützen, unausgesetzt im Feuer bleiben können.

Mit Rücksicht auf die Ausnützung der eigenen Feuerkraft dürften hiebei die Schiffe den Werken meist ihre Breitseiten zeigen, d. h. die Längenaxen dieser Curven eher parallel als senkrecht zur Küstenlinie nehmen. Bei manchen modernen Schiffstypen, welche ihre schweren Geschütze in einem Bug-Thurme, dann auch die Beigeschütze derartig in Erkern eingestellt haben, dass dieselben parallel zur Längenaxe des Schiffes zu feuern vermögen, wäre wohl auch der Fall nicht ausgeschlossen, dass das Schiff während des Feuers immer vor- und zurückläuft und so der Batterie, ohne zu wenden, stets die Schmalseite zeigt.

Bezüglich der Distanz, auf welcher sich ein derartiger Angriff abspielen kann, lassen sich noch folgende Anhaltspunkte finden.

Beim Angriff von Landbefestigungen durch die Belagerungsbatterien hielt — oder hält — man fest, dass die erste Artillerie-Aufstellung sich nicht weiter als 3, höchstens 5*km* von den Werken befinden dürfe, um ohne zu großer Munitionsverschwendung wenigstens einen einleitenden Erfolg zu erzielen. Bedenkt man dabei, dass das Feuer von beweglichen Schiffen jedenfalls bedeutend ungenauer, als das aus stabilen Belagerungsbatterien bleibt, so wird man mit der Behauptung nicht fehlgehen, dass diese Grenzen für den Angriff zur See auf wenigstens 3—4*km* herabgesetzt werden müssen.

Doch eine solche Distanz genügt für den Entscheidungskampf nur beim Eintreffen besonders günstiger Verhältnisse. Bei Belagerungen erkannte man, mit Rücksicht auf das Demontieren, eine zweite, näher Artillerie-Aufstellung als nothwendig, welche mit 1.000 bis 1.200*m* angenommen wurde, und, vielleicht mit Rücksicht auf die erhöhte Präcision der modernsten Geschütze, auf rund 2.000*m* erhöht werden kann. Dort aber, wo Panzer mit Flachbahn-Kanonen zu bekämpfen sind, findet man es heute noch nothwendig bis auf 1.000 oder 1.500*m* an die Werke heranzugehen. Behält man hier wieder mit Rücksicht auf die geringere Präcision der Schiffsgeschütze die untere Grenze bei, so gelangt man zu der Annahme, dass sich der Angriff von Küstenwerken zur See innerhalb der Distanz von 1.000 bis 4.000*m* abspielen dürfte.

Eine größere Entfernung dürfte einen ungeheueren Munitionaufwand verlangen, welcher bei Schiffen nicht gut angeht, da dieselb

selten mehr als 60 bis 100 Schuss für jedes schwere Geschütz mitführen. Eine geringere Entfernung hingegen erscheint schon darum gefährlich, weil auf so nahen Distanzen selbst die schwersten Panzer mit Sicherheit durchschlagen werden.

Der Verlauf des Kampfes innerhalb dieser Grenzen hängt von den verschiedensten Verhältnissen ab.

Schwach gepanzerte Schiffe werden sich im allgemeinen weiter ab von den Werken halten; stärkere dürften sich schon anfänglich näher heranwagen, wobei sie auf den nahen Distanzen, wo die Gefahr größer ist, ihre Fahrgeschwindigkeit voll ausnützen, während sie dieselbe auf den weiteren Entfernungen zu Gunsten ihres Feuers eher verlangsamen.

Gegen gut armierte Werke wird man ebenfalls anfänglich weiter abbleiben als gegen schwache Armierungen; anderseits wird man zur Bekämpfung besonders gut gedeckter Geschütze gezwungen sein, die Distanz zu verringern.

Auch die Höhenlage der Küstenwerke ist von Einfluss. Im allgemeinen werden Schiffe vor hoch gelegenen Werken verhältnismäßig weit abbleiben müssen, da sie auf kurze Distanz gegen hohe Ziele nur schlecht wirken können, weil Geschossaufschläge nur in der Brustwehr, nicht aber im Innern des Werkes zu erzielen sind, indem die Flugbahnen unter solchen Verhältnissen die Kammlinie im aufsteigenden Aste erreichen. Gegen Werke auf 50*m* Seehöhe ist man von Bord aus gezwungen, annähernd auf 2.000*m* abzubleiben, um Flugbahnen mit nur einigermaßen absteigendem Aste zu erhalten; gegen Höhen von 350 bis 400*m* erhält man selbst auf den äußersten früher erwähnten Kampfdistanzen nur mehr aufsteigende Flugbahnen. Gegen solche Werke wirken also die Flachbahn-Kanonen der Schiffe nur sehr schlecht, weil eben nur die gerade auf der Brustwehrkrone zur Explosion gelangenden Geschosse durch ihre Splitterwirkung gefährlich sind.

Gegen tief gelegene Werke wird man eher geneigt sein, die nächsten Kampfdistanzen aufzusuchen, indem hier selbst auf diesen Entfernungen einfallende Schüsse zu erzielen sind, u. zw. insbesondere von den leichten Marsengeschützen, die 16 bis 20*m* über dem Meeresspiegel stehen und demnach die an dem Strande liegenden Werke auf nahe Distanzen einsehen; in solchen Fällen dürften sonach beim Kampfe auch Entfernungen von 1.000*m* vorkommen.

Endlich wird die Kampfdistanz noch von dem Fahrwasser bedingt, welches oft infolge von Untiefen, Riffbildungen u. dgl. ein nahes Herankommen nicht zulässt.

Das bisher Gesagte zusammenfassend, ergibt sich nun als wahrscheinliche Taktik der Flotten beim Kampf gegen Seebefestigungen, dass die Schiffe während des Kampfes in Fahrt bleiben, ihr Feuer beiläufig auf 3.000 bis 4.000*m* beginnen und, je nach örtlichen Verhältnissen und nach Nothwendigkeit, bis auf 1.000*m*, und selbst näher, heranbringen.

Dieser Angriff zur See gegen einigermaßen starke und gut armierte Befestigungen ist nach dem Vorausgeschickten ein Unternehmen von zweifelhaftem Erfolge, welches meist mit bedeutenden Opfern verbunden sein dürfte. Wo also, um den beabsichtigten Zweck zu erreichen, ein sichererer oder unblutigerer, oder aber vielleicht ein rascherer Vorgang möglich ist, wird meist dieser eingeschlagen werden.

Dieser Zweck kann nun je nach den Verhältnissen verschieden sein.

Entweder handelt es sich darum, die Durchfahrt durch irgend eine von Werken vertheidigte Meerenge oder Passage zu erzwingen, oder aber will man wichtige Etablissements des Gegners zerstören oder in die eigene Gewalt bekommen.

Ersteres Ziel lässt sich wohl auch in manchen Fällen erreichen, ohne dass man sich der Sperrwerke bemächtigt, oder dieselben überhaupt angreift; sondern indem man an ihnen trotz ihres Feuers mit größtmöglicher Geschwindigkeit vorüberdampft. Sind außer diesen Werken noch passive Sperranlagen oder Seeminen-Linien zu passieren, so trachtet man die letzteren durch Unternehmungen mit kleinen Fahrzeugen im Schutze der Dunkelheit unschädlich zu machen, was wieder zu Kämpfen anderer Art führen kann. Ist es aber unbedingt nothwendig, sich der Werke selbst zu bemächtigen, so kann dies auch im Wege von Landungen und Überfällen, oder gewaltsamen Angriffen geschehen, welcher Vorgang oft sicherer zum Ziele führt, als der offene Angriff zur See. Eine ähnliche Taktik — nämlich die des Forcierens der Einfahrt, oder der Wegnahme von Befestigungswerken durch Landungstruppen — kann übrigens auch gegen befestigte Hafen- oder Depotplätze in Anwendung kommen.

Handelt es sich aber darum, die in dem befestigten Hafen ein geschlossenen Etablissements zu zerstören, oder die dort geborgene Flotte kampfunfähig zu machen, so lässt sich dies manchmal auch im Wege des Bombardements erreichen, ohne dass damit ein Angriff gegen die Fortificationen verbunden wäre.

Aus diesen in Kürze erörterten Anhaltspunkten über die Taktik von Flotten lassen sich nun einige weitere Schlussfolgerungen bezüglich Armierung und Ausgestaltung von Seebefestigungen ziehen, welche nachfolgend erörtert werden sollen.

Armierung von Küstenwerken.

a) Armierung gegen den Angriff zur See, d. h. zum Abschlagen eines Artillerie-Angriffes durch Schiffe.

Mit Rücksicht auf die Wirksamkeit der einzelnen Treffer wurde schon früher erörtert, dass gegen Panzerschiffe der Mörser einen bedeutend größeren Effect erzielen kann, als die Kanone, und dies insbesondere auf den weiteren Distanzen von 3.000*m* angefangen. Bei jener Auseinandersetzung wurde jedoch nur die Wirkung dieser beiden Geschützgattungen berücksichtigt, nicht aber deren Treffwahrscheinlichkeit gegen bewegliche Ziele; diese Untersuchung kann nunmehr auf Grundlage des über Flottentaktik Gesagten durchgeführt werden.

Bei Beurtheilung der Treffwahrscheinlichkeit von Kanonen und Mörsern mit Bezug auf bewegliche Ziele, wie solche die manövrierenden Panzerschiffe darbieten, dürfen nicht allein die schon angedeuteten Präcisionswerte dieser Geschütze in Vergleich gezogen werden, vielmehr ist auch auf die verschiedene Flugdauer ihrer Geschosse und auf die größere oder geringere Rasanz ihrer Bahnen Rücksicht zu nehmen.

Zum Vergleiche der Präcisionswerte von Kanonen und Mörsern gleichen Calibers, sind hier die 50% Breitenstreuungen der folgenden Geschütze angegeben:

	28*cm* Krupp'sche Kanone	28*cm* Krupp'sche Haubitzen
auf 1.000*m*	0·2*m*	1*m*
„ 2.000*m*	0·4*m*	2*m*
„ 3.000*m*	0·9*m*	2 bis 3*m*
„ 4.000*m*	1·4*m*	3*m*

Gegen ein Schiff, welches den Curs senkrecht zur Schussrichtung hält, und dem Geschütze seine Breitseite zeigt, beziehen sich diese Daten auf dessen Länge, sind also bei beiden Geschützen mehr als befriedigend. Bei Fahrzeugen, welche sich aber in der Schussrichtung bewegen, nach ihre Schmalseiten von 12*m* bis 20*m* Breite zeigen, liegen die Verhältnisse schon anders; da sieht man, dass bei der Kanone selbst noch auf der Distanz von 4.000*m* die viermal so große 100% Streuung noch reichlich durch das Ziel aufgenommen wird, während bei dem Mörser die 100% theoretische Breitenstreuung die Zielbreite erreicht. (Die kriegsmäßigen Streuungen sind aber bekanntlich noch bedeutend größer.) Immerhin sind die Breitenstreuungs-Verhältnisse selbst in diesem Falle noch befriedigend zu nennen.

Anders bei den Höhen-, bezw. Längenstreuungen.

	50% Höhenstreuung der 28cm Krupp'schen Kanonen	50% Längenstreuung der 28cm Krupp'schen Haubitze
auf	1.000m	0·2m	18m
„	2.000m	0·6m	22m
„	3.000m	1·4m	23m
„	4.000m	2·7m	24m

Bei der früher angenommenen Zielhöhe von 7m wird bei der Kanone auf 3.000m noch die 100% Streuung, und selbst auf 4.000m noch 92% der Treffer von diesem Ziele aufgenommen.

Die obenangeführten Längenstreuungen beziehen sich, im Falle das Schiff den Curs in der Wurfrichtung hat, auf die Länge desselben und sind sodann beim Mörser ähnlich günstig wie bei der Kanone, im Falle aber der Curs senkrecht zur Wurfrichtung liegt und dies ist nach dem früheren wohl der häufigere Fall, beziehen sie sich auf dessen verhältnismäßig geringe Breite von durchschnittlich 12m, auf welcher sodann, grob genommen, nur etwa mehr als die Hälfte der 50% Streuung entfällt.

Also schon diese trockenen Präcisionsdaten sprechen — wie an und für sich selbstverständlich — zu Gunsten der Kanone. Dieses Übergewicht wird aber noch bedeutender, wenn man die Rasanz und Flugdauer in Rechnung zieht, wie dies bei einer Beschießung rasch beweglicher Ziele unbedingt geboten erscheint.

Die Rasanz der Flugbahnen ermöglicht nämlich die Fehler der Distanzschätzung oder -Messung bis zu einem gewissen Grade auszugleichen, was gerade hier wesentlich ist, weil bei einer Beschießung von rasch fahrenden Schiffen ein regelrechtes Einschießen durch die Verhältnisse so ziemlich ausgeschlossen bleibt. Überdies ist die Distanzschätzung auf der gleichmäßigen Meeresfläche außerordentlich schwierig wenn auch in dieser Hinsicht durch Distanzboyen etwas nachgeholfen werden könnte. Aus diesem Grunde ist man hier an Stelle der Schätzung meist auf die Distanzmessung angewiesen.

Bei dieser werden nun zwei Methoden angewendet, u. zw. jene bei welcher als Basis der Vermessung die Höhendifferenz zwischen Standort des Instrumentes und dem Meere genommen wird, oder aber jene wo die Beobachtung aus zwei Punkten stattfindet, und die Entfernung dieser beiden Stationen die Basis der Messung bildet.

Die erstere Methode ist einfacher und sicherer, indem sie nur eine Beobachtungsstation verlangt und sonach auch dergleichen Irrthümer ausschließt, wie sie bei zwei Visierstellen durch irrthümliche Wa

zweier verschiedener Ziele vorkommen können; diese kann jedoch nur bei einigermaßen hoch gelegenen Werken in Anwendung kommen, weil sonst ein zu ungünstiges Verhältnis zwischen Basis (Höhe) und Entfernung zu Grunde liegt. Überdies klebt dieser Methode noch der Nachtheil an, dass bei ihr stets die Wasserlinie des Schiffes anvisiert werden muss, deren Lage aber bei bewegtem Meere nicht constant ist, und welche bei ungünstigen Witterungsverhältnissen, oder bei Vorkommen von viel Geschützrauch, der sich oft längs des Wassers hinzieht, kaum mit Sicherheit zu erfassen ist.

Man sieht also, dass beiden Methoden unbehebbare Mängel anhaften, wonach es nicht zulässig erscheint, sich auf deren Resultate vollständig zu verlassen.

Diese so entstehenden Distanzfehler werden nun bei Flachbahn-Kanonen durch die Rasanz der Bahn ausgeglichen, während dies bei den Mörsern nicht der Fall ist.

Mit Rücksicht auf ein 7*m* hohes Ziel beträgt z. B. bei der Krupp'schen 28*cm* Kanone L/35 der bestrichene Raum

auf 1.000*m*..... 350*m*,
„ 2.000*m*..... 160*m*,
„ 3.000*m*..... 100*m*,
„ 4.000*m*..... 60*m*;

während bei Mörsern oder bei der Haubitze, infolge der steilen Einfallswinkel, welche mit Rücksicht auf das Durchschlagen von Panzerdecken in Anwendung kommen, die bestrichenen Räume geradezu minimal zu nennen sind. Dies fällt aber bei beweglichen Zielen, wie Schiffe, umsomehr in Rechnung, weil zwischen der Distanzbestimmung und der Schussabgabe, zum Zwecke der richtigen Höheneinstellung, stets ein Zeitraum vergeht, während welches das Ziel seine Distanz wieder änderte.

Bei entsprechend geregeltem Vorgange kann zwar, nach vorhergegangener Bestimmung des Curses eines Schiffes, die Distanz für eine spätere Stellung desselben im vorhinein bestimmt und sodann das Feuer in dem Augenblicke abgegeben werden, wo das Ziel in die Position einläuft; doch behält dieser Vorgang seine Richtigkeit nur in dem Falle, wenn das Schiff in seinem Curs verbleibt, während sie anderenfalls ein falsches Resultat gibt.

Auch die bedeutend größere Flugdauer der Mörsergeschosse ist im Hinblicke auf die Beweglichkeit der Ziele von großem Nachtheile.

Die Flugdauer beträgt:

	Geschosse der 28cm Kanone,	Bomben der 28cm Haubitze
auf 1.000m	1·9"	16·6"
„ 2.000m	3·9"	17·1"
„ 3.000m	6·1"	30·5"
„ 4.000m	8·4"	32·5"

Die geringen Flugzeiten des Flachbahngeschosses können mit Rücksicht auf die Zielausdehnung von Schiffen vollkommen vernachlässigt werden, wenn man letztere stets in der Buggegend anvisiert. Nicht so beim Mörser; denn während 16·6" bis 32·5" legt ein Schiff mit 16 Seemeilen Geschwindigkeit in der Stunde (oder 8m Geschwindigkeit in der Secunde) 132·8m bis 260m, also durchschnittlich eine Distanz gleich seiner doppelten Länge zurück.

Hält man sich alle die hier angeführten Übelstände des Mörserfeuers — geringere Präcision, mangelnde Rasanz und große Flugdauer — mit Rücksicht auf die Beschießung beweglicher Ziele vor Augen, so muss zugegeben werden, dass selbe reichlich den früher angeführten Vortheil der erhöhten Wirkung wett machen, und dass im Kampfe zwischen fahrenden Schiffen und Batterien doch dem Flachbahnfeuer die Überlegenheit zuzuerkennen ist.

Anderseits kann nicht geleugnet werden, dass mit der wachsenden Entfernung die Übelstände des Mörserfeuers weniger ins Auge springen, da infolge der für größere Entfernungen gebrauchten stärkeren Ladungen die Abnahme der Präcision und die Zunahme der Flugzeiten nicht so rasch erfolgt, als bei den stets gleichbleibenden Ladungen der Flachbahn-Kanone, da letztere auf größere Entfernungen ebenfalls eine geringe Rasanz der Flugbahnen aufweisen; doch darf dabei nicht außer Acht gelassen werden, dass auf diesen großen Entfernungen die Distanzmessung sehr unsichere Resultate gibt.

Immerhin können bestimmte örtliche Verhältnisse den Wert des Mörserfeuers erhöhen, indem sie durch Vorkommen von Untiefen, Riffbildungen u. dgl., die Schiffe zur Verringerung ihrer Fahrgeschwindigkeit zwingen, wodurch sich die Kampfverhältnisse für den Mörser naturgemäß bedeutend bessern.

Eine ähnliche Wirkung hat auch die bedeutende Höhenlage von Werken, indem hier der Gegner ebenfalls zur Annahme einer größeren Kampfdistanz gezwungen wird, woraus sich unmittelbar der Schluss

ziehen lässt, dass besonders hoch gelegene Batterien am ehesten mit Mörsern armiert werden können.

Sehr zerrissene Küsten mit Insel- (Scoglio-) Bildung können den feindlichen Schiffen auch Gelegenheit bieten, sich hinter solchen Eilanden oder Zungen derart aufzustellen, dass ihre Wasserlinie, oder selbst der ganze Rumpf des Schiffes, der Sicht aus den Werken entzogen ist, wonach sie von Flachbahn-Kanonen nur schwer beschossen werden können. Da aber eine derartige Deckung meist nur in geringer Ausdehnung vorhanden sein dürfte, sind die Schiffe bei solchem Vorgehen gezwungen, entweder stehen zu bleiben, oder wenigstens ihre Geschwindigkeit bedeutend herabzusetzen. Derartig manövrierende Fahrzeuge werden sodann auch zur Beschießung mit Mörsern einladen, und dies insbesondere dann, wenn durch Beobachtung von einem anderen Punkte die Wurfdistanz ermittelt ist.

Man sieht sonach, dass locale Verhältnisse die Wahl der Armierung nicht wenig beeinflussen; doch im allgemeinen wird die Flachbahn-Kanone dem Mörser gegenüber die Oberhand haben.

Dies lässt sich auch durch den Einwand nicht entkräften, dass die Kanone auf größere Kampfdistanzen (3.000 bis 4.000*m*) nicht mehr befähigt sei, starke Panzerungen zu durchschlagen; wie schon einmal darauf hingewiesen, ist es durchaus nicht nothwendig, die Panzer durchzuschlagen um ein Schiff kampfunfähig zu machen, weil man durch eine größere Anzahl von Treffern schwerer Zündergranaten zweifellos auch einen derartigen Erfolg zu erzielen vermag. Wer jemals die gedrängten, engen, stark bevölkerten und nur durch schwache Zwischenwände von einander getrennten Räume eines modernen Schlachtschiffes betreten und dabei die zahlreichen maschinellen Apparate und elektrischen, wie hydraulischen Leitungen beobachtet hat, welche alle nur zum geringsten Theile durch Panzerungen geschützt sind, kann sich dem Eindrucke nicht entschlagen, dass die Explosion einer mit 20 bis 30*kg* geladenen Zündergranate die verheerendsten Wirkungen erzielen muss.

In Erkenntnis dessen ist nun in Marinekreisen auch eine Strömung zu bemerken, welche eine derartige Wirkung von Zündergranaten durch die Anwendung eines ganz leichten, das ganze Schiff umhüllenden Panzers unmöglich machen will. Da aber ein solcher, wenn auch nur einige Centimeter starker Panzer infolge seiner großen Ausdehnung eine bedeutende Mehrbelastung des Schiffes mit sich bringen würde, so dürfte dessen Anwendung wohl nur auf Kosten der Stärke des Gürtelpanzers möglich sein, wodurch wieder die eigentlichen Panzergeschosse auf weitere

Distanzen wirksam blieben. Überdies ist solchen leichten Panzerungen in neuester Zeit durch die Halb-Panzergranaten mit ihren größeren Ladungen ein gefährlicher Feind erstanden, dessen Wirksamkeit natürlich durch die Einführung von brisanten Ladungen im hohen Maße gesteigert werden würde.

Als Schlussfolgerung dieser Erörterung soll also der Grundsatz hingestellt werden, dass für die Armierung von Küstenwerken gegen den Angriff zur See, die Flachbahn-Kanone als das Hauptgeschütz, der Mörser oder die Haubitze aber, als ein zweifellos sehr wirksames Unterstützungsgeschütz betrachtet werden kann, und dass örtliche Verhältnisse das numerische Verhältnis zwischen diesen beiden Geschützgattungen bestimmen werden.

Nach der Frage über die Gattung von Haupt- und Unterstützungs-Geschützen wäre nun jene des Calibers zu entscheiden.

Verlangt man von der Flachbahn-Kanone, dass sie wenigstens auf den entscheidenden näheren Gefechtsdistanzen von 1.000 bis 2.000*m* noch imstande sei, die meist üblichen stärkeren Panzergattungen von 40*cm* (auf Eisen reduciert) mit Sicherheit durchzuschlagen, so wird man selbst bei den neueren 35 bis 40 Caliber langen Rohren nicht gut unter das 21*cm* Caliber heruntergehen können.

Da mit dem Caliber (bei gleichbleibender Anfangsgeschwindigkeit und gleichen Caliberlängen der Geschosse) das Durchschlagsvermögen der Geschütze wächst, so wird diese Anforderung umso sicherer, und selbst auf noch größere Entfernungen, durch stärkere Caliber gelöst werden können.

Aber nicht nur das größere Durchschlagsvermögen der schwereren Geschützgattungen spricht für deren Anwendung, sondern auch die unverhältnismäßig größeren Sprengladungen ihrer Zündergranaten.

Dagegen kleben den allzuschweren Geschützen wieder die Mängel einer geringen Feuerschnelligkeit an, ferner die Schwierigkeit ihrer Bedienung, endlich die großen Kosten. So dürfte z. B. die Anschaffung und vollkommene Installation unter leichten Panzerthürmen

von	2	Krupp'schen	..... 30·5*cm*	Kanonen
„	3	„	..... 28*cm*	„
„	6	„	..... 21*cm*	„
„	20	„	..... 15*cm*	„

beiläufig die gleichen Kosten erfordern.

In der Praxis wird sonach das Streben nach allzugroßen Calibern oft aus finanziellen Gründen eine Einschränkung erfahren, so dass die

Hauptmasse der Flachbahn-Kanonen aus mittelschweren Calibern, wie z. B. 15*cm* Geschützen, bestehen wird, welche sodann zu einer ähnlichen Rolle wie die Beigeschütze der Schiffe berufen sein werden.

Ähnliches wie von den Flachbahn-Kanonen gilt auch von den Mörsern. Hier wäre mit Rücksicht auf das verlässliche Durchschlagsvermögen gegen Panzerdecke kein minderes Caliber wie der 28*cm* Mörser zulässig; doch wird man im Hinblicke auf die Kostenfrage, und auf die immerhin bedeutende Sprengwirkung der Bomben, in vielen Fällen zum 21*cm* Mörser heruntergehen, der wohl nur gegen schwächere Panzerdecke und auf weitere Entfernungen ein genügendes Durchschlagsvermögen besitzt.

b) Armierung zum Abschlagen von Durchbrüchen, bezw. zur Vertheidigung von Sperren und Seeminen-Linien.

Will eine Flottenabtheilung eine Passage ohne vorhergehende Niederkämpfung der Sperrwerke forcieren, so wird sie trachten, an den fraglichen Werken überraschend und mit größtmöglicher Geschwindigkeit vorbei zu dampfen. Gegen ein derartiges Unternehmen verspricht nach dem Vorhergeschickten, nur das Feuer aus Flachbahn-Kanonen einigen Ersatz, u. zw. nur ein sehr rasches Feuer.

Nimmt man z. B. an, dass die betreffende Passage eine Breite von 2*km* hätte und dass die Schiffe ihren Curs längs der Mittellinie derselben, also auf einen Kilometer vom Ufer, bezw. von den Werken, entfernt halten würden, und dass ferner die Geschütze dieser Werke durch ihre Lafettierung in der Lage wären, einen Winkelraum von 120° zu bestreichen, so wird derselbe von einem Schiffe von 16 Seemeilen Fahrgeschwindigkeit in 7 Minuten durchquert, während welcher Zeit ein schweres Geschütz höchstens 2 bis 3 Schüsse abgeben dürfte. Hier wird es also sicherlich vortheilhaft sein — u. zw. einerseits wegen der kleinen nothwendigen Schussdistanzen, anderseits, um in der kurz bemessenen Zeit mehr Schüsse abgeben zu können — statt des einen schweren Geschützes, lieber mehrere Kanonen mittleren Calibers, z. B. 15*cm*, einzustellen, welche in neuester Zeit auch als Schnellade-Kanonen construiert werden und sodann eine Feuergeschwindigkeit von mindestens 5 Schuss in der Minute ergeben.

Solche Passagen sind übrigens meist durch Seeminen gesperrt, welche der Gegner vor der gewaltsamen Forcierung wahrscheinlich durch Unternehmungen mit kleineren Fahrzeugen zu zerstören oder un-

schädlich zu machen suchen wird. Um dieses zu verhindern, werden selbst Geschütze ganz leichten Calibers genügen, die aber auch Schnellader sein sollen, da derartige Versuche des Gegners meist in der Nacht stattfinden und demnach oft spät entdeckt werden, wo sodann zu ihrer Vereitlung nur eine kurze Spanne Zeit zur Verfügung steht.

Auch zum Abschlagen von Überfällen durch Torpedoboot-Flotillen, welche etwa die im Schutze der Sperre vor Anker liegende Flotte attakieren sollen, eignen sich derartige leichtere Armierungen am besten.

Sperrwerke werden demnach in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Kanonen vom Caliber 7·5*cm* bis 15*cm* erhalten können, und nur dort, wo die zu bestreichende Passage eine bedeutende Breite hat, wird man hiefür zu mächtigeren Geschützen greifen.

c) Armierung zum Abschlagen von Landungsversuchen.

Ähnliches wie von der Vertheidigung von Passagen lässt sich auch mit Bezug auf das Abschlagen von Landungsversuchen sagen.

Die hiefür passendste Armierung wird aus noch leichteren Schnellfeuer-Kanonen (5·7 bis 7·5) zusammengesetzt sein können, welche vollkommen ausreichen werden, um die schwach oder gar nicht geschützten Boote oder Dampfbarkassen des Gegners und ihre Bemannungen mit Frfolg zu bekämpfen.

d) Armierung zur Verhinderung von Bombardements.

Bei Landbefestigungen wird der Schutz des Noyaus gegen Bombardement durch Vorschieben der Gürtellinie bis auf jene Distanz erreicht, von wo es den Werken möglich wird, die feindlichen Batterien auf Schussweite von dem zu schützenden Raum abzuhalten. Dies ist nun bei Küstenbefestigungen nicht immer zu erzielen, da der zu schützende Hafen mit seinen Anlagen oft so nahe der offenen See liegt, dass ein entsprechendes Vorschieben der Werke nicht ausführbar erscheint. In diesem Falle erübrigt nur, die Werke so mächtig zu armieren, dass sie durch ihre Feuerkraft die feindlichen Schiffe möglichst weit abhalten.

Da Schiffsgeschütze selten mehr als 10° Elevation zulassen, so können dieselben trotz ihrer ungeheueren Ladungen kaum über 8.000*m* feuern; liegen nun die Küstenwerke auf nur 1 bis 2*km* vor dem zu schützenden Raume, so sollten diesem nach die Schiffe auf 6 bis 7*km* von den eigenen Werken abgehalten werden, damit ein Bombardement vollkommen ausgeschlossen erscheint.

Gewöhnlich dürfte wohl der Gegner zu diesem Zwecke näher herankommen, damit er in der Lage ist, die Wirkung seiner Beschießung auch besser beobachten zu können; doch jedenfalls wird er — wenn es sich eben nur um ein Bombardement und nicht um einen Angriff handelt — von den Werken so weit abbleiben, dass deren Geschütze nicht mehr in der Lage sind, die Panzerungen seiner Schiffe zu gefährden.

Doch ist dies nur den Fachbahngeschützen gegenüber möglich, wenn man von den Werken auf mehr als 4.000*m* entfernt bleibt; gegen das Mörserfeuer können sich aber die Schiffe auf diese Weise nicht sichern, denn dieses wird auf die größeren Distanzen bezüglich seiner Wirkung noch mächtiger und reicht bei den modernsten Wurfgeschützen (28*cm* Krupp'sche Haubitze) bis auf 9.000*m*. Dieser Umstand allein weist schon darauf hin, dass für die Zwecke der Fernhaltung die Bedeutung des Küstenmörsers steigt. Doch hiefür sprechen noch andere Gründe.

Schon früher wurde darauf hingewiesen, dass im Vergleiche zu der Flachbahn-Kanone die Verhältnisse des Mörsers bezüglich Flugdauer und Präcision auf weitere Entfernungen verhältnismäßig günstiger stehen, als auf den nahen, d. h. dass auf jenen das Wurfgeschütz der Flachbahn-Kanone nicht in dem Maße nachsteht, als auf diesem. Hiezu tritt noch, dass auf so bedeutende Entfernungen, wie 5.000 bis 7.000*m*, die Rasanz der Kanone ebenfalls bedeutend abgenommen hat (Einfallswinkel von 8 bis 13°). Bedenkt man ferner, dass feindliche Schiffe auf so großen Entfernungen von den Werken, es viel eher wagen werden zum Zwecke einer erfolgreicheren Beschießung vor Anker zu gehen, dass also in diesem Falle der Gegner noch am ehesten fixe Ziele bietet, so kann man mit Recht sagen, dass für die Fernhaltung von Flotten zur Abwehr eines Bombardements das Wurfgeschütz ebenso große, wenn nicht bessere Chancen bietet, als die Flachbahn-Kanone.

Diesem nach werden also Werke, welchen eine derartige Aufgabe zufällt, vortheilhafter Weise auch mit schweren Mörsern auszustatten sein.

Schlussfolgerung.

Nach dem Gesagten lassen sich folgende Regeln für die Bestückung von Küstenwerken aufstellen:

1. Gegen den Angriff zur See als Hauptgeschütze: schwere Flachbahn-Kanonen. Zu ihrer Unterstützung, dann unter besonderen örtlichen Verhältnissen, schwere Mörser.

2. Gegen Durchbrüche und Vertheidigung von Sperren, sowie gegen Landungen: Schnellade- und Schnellfeuer-Kanonen von mittlerem und kleinerem Caliber.

3. Zur Fernhaltung feindlicher Flotten, behufs Verhütung von Bombardements: schwere Mörser und Flachbahn-Kanonen.

(Fortsetzung folgt.)

Über mechanische Zeitzünder.

Zusammengestellt von

Josef Pangher,

k. und k. Hauptmann des Artillerie-Stabes.

(Hiezu Tafel 15, 16, 17, 18, 19.)

Bekanntlich sind die Constructions-Bedingungen für die Zeitzünder, welche entweder für sich oder in Verbindung mit einem Aufschlagzünder (Doppel- oder Universal-Zünder) bei Shrapnels und auch bei Brisanzgeschossen Verwendung finden, infolge der hohen Bedeutung genannter Geschosse dadurch wesentlich verschärft worden, dass man bemüssigt war, die Forderungen bezüglich der Functionsdauer und bezüglich der Längenstreuung der Sprengpunkte zu erhöhen.

Die Vergrößerung der Functionsdauer wurde einerseits durch die erhöhte Bedeutung des Shrapnels bedingt, aus welcher sich unmittelbar die Forderung nach Erweiterung des Shrapnelertrages ergibt; anderseits durch die allgemeine Einführung des Shrapnels, selbst bei Mörsern, bei denen die Flugzeiten verhältnismäßig groß sind.

Eine Verkleinerung der Längenstreuung ist schon vom Standpunkte der Wirkung der Shrapnels wünschenswert; bei den Brisanzgeschossen aber, welche bei den Feldkanonen berufen sind, die dem wenig präcisen Wurfe zugedachte Aufgabe des Bekämpfens von Zielen hinter Deckungen durch den flachen Schuss zu lösen, ist sie geradezu eine Lebensfrage [1]).

Bei den bisher aller Orten eingeführten Brennzündern, bei welchen ein gleichmäßig abbrennender Satz die Zeitregulierung vermittelt, ist in ziemlich einfacher Weise der Forderung nach Erhöhung der Functionsdauer durch Anwendung langsamer brennender Sätze und durch Verlängerung des Satzes in einer den Zwecken der Praxis voraussichtlich entsprechenden Weise genügt worden; ja man kann selbst die Shrapnelwirkung bis zum Ertrage des Geschosses ausdehnen. (Bei unserem Feldgeschütze bis 9.000 Schritte.)

Schwieriger schon lässt sich die Lösung der Frage an, die Längenstreuungen beim immer flacher werdenden Schusse zu verkleinern, weil

[1]) Siehe „15 gemeinverständliche Vorträge über die Wirkungsfähigkeit der Geschütze" von Oberst Ritter von Wuich, Seite 158 und 171.

die vergrößerten Geschwindigkeiten — als Bedingung der flachen Bahn — die Vergrößerung der Längenstreuung der Sprengpunkte fördern. Dass die bisherigen Längenstreuungen der Sprengpunkte beim Schusse nicht gering sind, ist bekannt.

Bei uns und in den meisten anderen Staaten ist man bemüht, die Brennzeitzünder in den oben angegebenen Richtungen zu vervollkommnen und hat auch schon sehr befriedigende Resultate erhalten. Bedenkt man aber, mit wie viel Mühe ganz geringfügige Fortschritte erhalten wurden, so will es scheinen, dass sich die Pyrotechnik schon nahe der Grenze ihres Könnens befindet und dass es wenigstens gerechtfertigt ist, den Blick auf andere Construtions-Principien für Zeitzünder zu lenken.

Fügt man zu den erwähnten Schwierigkeiten in der Fortbildung der Brennzünder noch den Nachtheil der Empfindlichkeit gegen den Einfluss der atmosphärischen Verhältnisse hinzu [1]), so darf es nicht Wunder nehmen, wenn allmählich schon von berufener Seite dem Brennzünder seine dermalige Existenzberechtigung abgesprochen wird.

So sagt Generalmajor Wille in seinem bekannten Werke „Das Feldgeschütz der Zukunft", „dass der Brennzünder sich überlebt habe und demnächst durch ein anderes System ersetzt werden müsse. Die Klagen über die Veränderlichkeit der Brennzünder bei längerer Depositierung sind ebenso alt, wie die Zünder selbst. Der Satz saugt, trotz aller vermeintlich luftdichten Umhüllungen, allmählich Feuchtigkeit an, welche unmittelbar seine Brennzeit verlängert, theils seine elektrochemische Zersetzung befördert und so auch mittelbar zu Unregelmäßigkeiten der Brenndauer beiträgt, welche überdies noch durch den wechselnden Luftdruck beeinflusst wird."

---

[1]) Der italienische Artillerie-Major Cornara glaubt in der barometrische Pression den hauptsächlichsten, wenn nicht den einzigen Grund gefunden zu haben, welcher die Verbrennungsgeschwindigkeit des Satzes ändert. Ein diesbezüglicher in Extreme durchgeführter Versuch ergab folgende interessante Details: Höhe d Geschützstellung 2.850*m* ober dem Meeresspiegel, horizontale Entfernung des Ziel vom Geschütz 3.800*m*, dessen Höhe 2.550*m* ober dem Meeresspiegel. Berechnet specifisches Gewicht der Luft für 2.700*m* war 0·9250*kg* pro m^3, die mit dem Instr mente gemessene 0·9100*kg*. Die theoretische Correctur des Aufsatzes in Bezug a die theoretische Dichte (0·9250) betrug 318*m* in Weniger und jene durch das Schieß erhaltene 355*m* in Weniger, welche auch mit der gemessenen Dichte der L (0·9100) besser harmoniert. Die theoretische Zeitcorrectur des Shrapnelzünders betr 3·65 Secunden in Weniger, welche einer Distanzcorrectur von 759*m* in Weniger e sprach. Während des Schießens wurde der Zünder um 750*m* kürzer tempiert, wona das mittlere Sprengintervalle 64*m* betrug, während nach der Schießtafel für e Distanz von 3.800*m* selbe 65*m* betragen sollte.

Gewiss ist man nicht so ohne weiters berechtigt, das Verdammungsurtheil über die Brennzünder auszusprechen, jedoch erscheint es, angesichts der erwähnten Schwierigkeiten geboten, Studien und Versuche darüber anzustellen, ob diese Schwierigkeiten mit anderen Constructions-Principien leichter überwunden werden könnten.

In diesem Sinne ist es — ungeachtet der bisher nicht sehr hoffnungsvoll stimmenden Versuchsergebnisse — nur zu billigen, dass man bei uns und in anderen Staaten der Frage der sogenannten mechanischen Zeitzünder seine vollste Aufmerksamkeit zuwendet, worunter man solche Zünder versteht, bei welchen die Zeitregulierung nach dem Principe einer Uhr (Räderwerkuhr oder Clepsydra), durch Verwertung der Centrifugalkraft u. s. f. erfolgt.

Es dürfte nun im allgemeinen Interesse gelegen sein, und einen Beitrag zur Klärung der Frage dieser Zünder liefern, wenn im folgenden die wichtigsten der bisher vorgeschlagenen und auch zum Theile erprobten mechanischen Zeitzünder beschrieben und dargestellt werden.

Zünder (mit Ausfluss von Schroten) von Tremel[1]) (Anfang der Sechziger-Jahre).

Wille führt in seinem Werke „Das Feldgeschütz der Zukunft“ als ersten Constructeur eines mechanischen Zünders den bayerischen Unterlieutenant Tremel an. Nachdem für diese Construction keine Zeichnung vorliegt, so folgt hier deren Beschreibung nach Wille selbst.

„Eine cylindrische Metallröhre, welche schräge von der Seite in die Geschosspitze eingeschraubt wurde, war durch eine Längsscheidewand in zwei parallele Kammern (1 und 2) getheilt. Kammer 1 hatte oben, Kammer 2 im Boden eine runde Öffnung. Kammer 1 war mit Schrotkügelchen gefüllt, unter denen ein metallener Halbcylinder (Gleitbolzen) lag, welcher den ganzen Querschnitt der Kammer ausfüllte. Sobald sich das Geschoss in Bewegung setzte, sollten die Schrote vermöge der Fliehkraft durch die obere Öffnung hinausgeschleudert werden. Das Maß bzw. die Geschwindigkeit ihres Austrittes ließ sich durch einen Schieber regeln, der auf dem Deckel der Röhre in Schwalbenschwanzführung angebracht war und mittels Klemmschraube festgestellt wurde, so dass er die Ausflussöffnung auf jedes beliebige Maß verengen, sowie ganz schließen konnte. Der Gleitbolzen folgte naturgemäß der Bewegung der Schrote; sobald diese sämmtlich hinausgeschleudert waren, stieß er oben

[1]) Wille. Das Feldgeschütz der Zukunft.

an den Deckel der Röhre an und machte in demselben Augenblick einen kleinen Sperrkegel frei, welcher lose in einer Durchbohrung der Scheidewand steckte und von dem Gleitbolzen, so lange dieser nicht seine höchste Stellung erreicht hatte, verdeckt, bezw. am Hineinfallen in Kammer 1 verhindert wurde."

„Auf dem Boden der Kammer 2 ruhte ein zweiter, ganz ähnlicher Halbcylinder (Schlagbolzen), vorn mit einer Zündnadel versehen und (für die Feuerübertragung) der Länge nach durchbohrt; sobald der Sperrkegel, der ihn am Vorgleiten verhinderte, durch das beendete Ausströmen der Schrote und das Vorschieben des Gleitbolzens frei geworden war, drückte der Schlagbolzen den Sperrkegel in die Kammer 1 hinüber, schnellte vor und stach das in den Deckel über Kammer 2 eingeschraubte Zündhütchen an."

„Die Construction war augenscheinlich ebenso einfach wie sinnreich; leider versagte der Zünder schon, als das Geschoss auf der Drehbank in rasche Umdrehung versetzt wurde; die Schrote keilten sich an der Ausflussöffnung fest und verstopften diese gänzlich; möglicherweise würde der Erfolg ein besserer gewesen sein, wenn man statt der Schrote eine Flüssigkeit gewählt und diese in ein mit der Ausströmöffnung verbundenes, luftdichtes, elastisches Säckchen eingeschlossen hätte."

Zünder mit Luftpressung im Geschosse[1]).

„Ein anderer u. zw. aërodynamischer Zünder hatte nachstehende Einrichtung: In die Geschosspitze war von oben eine vorn offene Röhre eingeschraubt, welche einen luftdicht schließenden, hohlen Kolben aufnahm. Dieser wurde beim Schuss durch sein Beharrungsvermögen bis zu einer im unteren Drittel der Röhre vorspringenden ringförmigen Schulter in erstere hineingetrieben. Diese Bewegung bewirkte selbst thätig sowohl das Spannen einer im Kolben quer gelagerten Schraubenfeder mit Nadelbolzen als auch die Verdichtung der unter dem Kolben eingeschlossenen Luft. Letztere konnte indes während des Fluges in eine, den untersten Theil des Kolbens bildende Kammer entweichen, die oben durch eine federnde Metallplatte geschlossen war. Auf die andere (obere) Seite der Platte drückte ein Stift, welcher sich durch eine Stellschraube mit darunter liegender Schraubenfeder von außen mehr oder weniger scharf anziehen ließ. Der aus dem Kolben hervorragende Kopf der Stellschraube war mit einem Zeiger versehen, der

[1]) Wille. Das Feldgeschütz der Zukunft.

sich auf einer kreisrunden Stellplatte mit Secunden- oder Metertheilung bewegte. Auf diese Weise konnte man den Druck des Stiftes gegen die federnde Platte der gewählten Flugzeit oder Entfernung entsprechend bemessen. Sobald der Druck der, durch die Stellschraube angezogenen Schraubenfeder von der allmählich wachsenden Spannung der in die Kammer hineingepressten Luft überwogen wurde, hob letztere die federnde Platte empor und löste dadurch die Sperrung des Nadelbolzens aus, welcher nun von seiner Schlagfeder in die Zündpille hineingetrieben wurde".

„Schießversuche mit diesem Zünder lieferten, trotz seiner ungemein geschickten Anordnung, keine hinlänglich befriedigende Ergebnisse."

Aus diesen, wohl nicht leicht verständlichen Angaben ist zu ersehen, dass die Construction eines mechanischen Zeitzünders schon vor ziemlich langer Zeit die Geister beschäftigte, ohne jedoch praktisch brauchbare Resultate zu ergeben.

Zünder mit Flügeln von Mac Evoy[1]) (1870).

Mac Evoy, Capitän der englischen Artilleriewerkstätten in Southwark hat in den Siebziger-Jahren folgenden mechanischen Zeitzünder vorgeschlagen:

Dieser Zünder (Fig. 1) soll während des Geschossfluges derart thätig werden, dass der Luftwiderstand auf die kleinen Flügel *a*, *a* einwirkt; infolge dessen wird die in der Längenaxe des Geschosse liegende Spindel *b* des in die Spitze des Geschosses eingesetzten Zünders während des Geschossfluges zur Umdrehung um ihre Längenaxe gezwungen, wodurch ein allmähliches Niedergleiten der mit Leisten in einem Längenfalze *d* der inneren Zünderwand auf- und niedergehenden Mutter *c* dieser Spindel bewirkt wird; die Spindel ist in drei Viertheilen ihrer Länge zur Schraube geschnitten und mit Scala-Eintheilung versehen. Das dieser Nuss *c* innewohnende Trägheitsmoment führt zum Einschlagen der an ihr angebrachten Spitzen in den Zündsatz, welcher bei *f* am Boden des Zünders eingepresst ist, worauf durch Vermittlung der Pulverkammer *k* die Entzündung der Geschoss-Sprengladung erfolgt. Die Spindel mit Nuss kann nach Belieben in den Zünder eingesetzt oder aus demselben herausgenommen, also auch für sich transportiert werden.

Zum Tempieren des Zünders nimmt man die Spindel mit ihrer Nuss heraus, stellt die Nuss auf den entsprechenden Scalastrich der Spindel, und fügt hier beide wieder in den Geschosszünder ein. Die

[1]) *Engineering*, August 1871, S. 85.

Geschwindigkeit mit welcher die Zünderspindel rotiert, hängt unter sonst gleichen Umständen von dem Winkel ab, unter welchem die Flügel *a*, *a* gestellt werden.

Rotationszünder von Mac Evoy[1]) (1870).

Fig. 2 stellt eine Modification des erstgedachten Zünders dar. Hiebei ist die Spindel *b* mit einer vermittels des Armes *m* excentrisch angebrachten Kugel *n* versehen, deren Gewicht die frei um ihre Längenaxe bewegliche Spindel zu rotieren zwingen soll[2]); hiedurch schraubt sich die mit Zündstiften versehene Nuss *c*, welche auch hier mit diametral angebrachten Leisten in entsprechende Längenfalzen der inneren Zünderwand gleiten, allmählich ab, und schlägt dann über den glatten Theil der Spindel gelangend, infolge ihrer Trägheit auf den Zündsatz *f*.

Die Berechnung für die Zeit der Explosion des Geschosses beruht hier auf der Drallänge des zugehörigen gezogenen Geschützes, d. i. jene Anzahl Meter (Fuß etc.), die das Geschoss durcheilen muss, um eine ganze Umdrehung zu vollführen.

Rotations-Zünder von Berdan[3]) (1880).

Einer der ersten, welcher mit seinem Zünderproject öffentlich auftrat und seine patentierte Construction mehreren Regierungen anbot, war Berdan[4]). (Fig. 3, 4, 5.)

Der Geschosskörper *a* enthält, wie bei den bisherigen Shrapnels, die Sprengladung und die Kugelfüllung, und ist vom Geschosskopfe (-Spitze) *b* durch eine Scheibe *c* getrennt. Letztere, aus Bronze her-

[1]) *Engineering*, August 1871, S. 85.

[2]) Als Basis zur Construction von mechanischen Rotationszündern, dient ein ballistisches Gesetz, welches besagt, dass bei der Bewegung von oblongen Geschossen die Componente der Winkelgeschwindigkeit der Rotation um die Geschossaxe constant ist, wenn von den Reibungswiderständen abgesehen wird. (Lehrbuch der äußeren Ballistik von Ritter v. Wuich. 3. Lieferung. Wien 1882.)

[3]) Patentschrift Nr. 8430.

[4]) Ob der Berdan'sche Zünder einer ausgedehnten Erprobung unterzogen wurde, ist nicht bekannt, immerhin ist aus Engineering Dec. 1884, Nr. 991, folgendes zu entnehmen: „Bisher wurde dieser Zünder erst vom Erfinder versucht, u. zw. mit Rücksicht auf die Feststellung der Tempier-Scala auf der Theilscheibe. Diese Versuche fanden in Gegenwart einiger türkischer Officiere statt. Aus diesen in Tschataltscha durchgeführten Versuchen konnte ich (der Berichterstatter des Engineering) erfahren, dass 18 Shrapnels verfeuert wurden, alle in derselben Distanz vor dem Geschütz explodierten, und dass die Theile eines aufgeklaubten Zünders deutlich zeigten, dass der Schlagstift, so wie gewünscht, in den Schlitz gefallen war". Von der englischen Regierung sollen mit dem Erfinder Verhandlungen gepflogen worden sein.

gestellt, trägt in ihrer Mitte die Treibschraube *h* mit dem Lager *g* für den Zapfen der Spindel *f*, und im unteren Theile die Zündpillen *q* mit darunter befindlichem Zündsatz.

Die Scheibe *c* wird in den Geschosskörper eingesetzt und durch drei Schrauben *s* gehalten; letztere greifen in entsprechende Ausschnitte der Scheibe, lassen aber beim Schusse eine kleine Bewegung derselben zu. Der Raum *d* zwischen Geschosskörper und Scheibe wird mit einer Mischung von Talg und Wachs ausgefüllt, welches Schmiermaterial den Stoß der Pulvergase abschwächen und ein Schmieren des Rohres herbeiführen soll; beim Schusse keilt sich die Spitze des Geschosses auf den Geschosskörper auf, wodurch das Schmiermaterial aus der Öffnung gepresst wird.

Das Gewicht *e* ist mit der Spindel *f* fest verbunden, deren Endzapfen in den Lagern *g* ruhen; durch diese Anordnung wird erreicht, dass das Gewicht beim Schießen nicht der Rotationsbewegung des Geschosses folgt. Die Treibschraube *h*, eine Schraube ohne Ende, welche an der Scheibe *c* befestigt ist, macht, weil mit dem Geschosse fest verbunden, die Rotationsbewegung mit und bewegt dadurch das an dem Gewichte *e* angebrachte Treibrad *i* um seine Axe; auf diesem Rade ist eine Schraube ohne Ende eingeschnitten, welche das konische Zahnrad *k* treibt; letzteres sitzt lose auf der Spindel *f*.

Durch entsprechende Größe und Anordnung der Treibschraube *h*, des Treibrades *i* und des konischen Zahnrades *k* lässt sich der Zünder für verschiedene Geschossumdrehungszahlen einrichten, welchen entsprechend die Theilscheibe *l* mit einer Theilung versehen ist. Am Rande hat diese Theilscheibe einen Ausschnitt, der dem Schlagbolzen das Herunterschlagen auf den Zündsatz gestattet. Die Mutter *m* mit der Unterlagsscheibe *n* hat den Zweck, das Zahnrad genügend festzuhalten, gestattet aber, die Theilscheibe zu stellen, ohne das Zahnrad zu bewegen.

Der Schlagbolzen *o*, mit Spiralfeder *p*, sitzt mit seinem oberen Zapfen in einer entsprechenden Bohrung im Gewichte *e*; er erhält eine Führung gegen das Verschieben durch einen Schlitz und einen Stift *t*. Die Spiralfeder *p* soll den Schlagbolzen durch den Ausschnitt der Theilscheibe *l* treiben, so dass dann das untere Ende des Schlagbolzens die Zündpillen erreichen kann. Der Zeiger *s* dient zum genauen Einstellen der Theilscheibe.

Der Zünder functioniert auf folgende Weise: Das Geschoss erhält beim Passieren der Züge im Rohre eine, dem Drall der Züge entsprechende Rotationsbewegung um seine Längenaxe und theilt diese

Bewegung auch der mit ihm fest verbundenen Scheibe *c* nebst Treibschraube *h* mit. Das Gewicht *e*, an der Spindel *f* befestigt, macht diese Rotationsbewegung nicht mit, sondern bleibt infolge seines Beharrungsvermögens und der geringen Größe der Reibung in den Zapfenlagern stehen, bezw. hängen und hält somit auch das an ihm befestigte Treibrad *i* und das Zahnrad *k* in ihrer ursprünglichen Lage. Die Treibschraube *h*, der Rotationsbewegung des Geschosses folgend, setzt nun das Treibrad *i* in Bewegung, wobei die auf diesem Rade eingeschnittene Schraube ohne Ende in das Zahnrad *k* eingreift, und dieses sammt der darauf befindlichen Theilscheibe *l* in Bewegung setzt.

Beim Tempieren wird die Theilscheibe auf die verlangte Entfernung eingestellt, wodurch der Schlagbolzen *o* früher oder später über den Ausschnitt der Theilscheibe zu stehen kommt, und durch die Spiralfeder herabgeschnellt wird; sein unteres Ende schlägt dann auf die Zündpillen, welche in der Scheibe sitzen, das Feuer theilt sich der Sprengladung mit und bewirkt so die Explosion des Geschosses.

Rotationszünder von Neesen[1]) (1885).

Auf einem ähnlichen Princip, d. i. Ausnützung der Rotation des Geschosses, beruht der mechanische Zeitzünder (Kuppelungseinrichtung für mechanische Geschosszünder) von Karl Neesen in Berlin. Fig. 6 bis 13.

Auch hier treibt eine mit Schneckengewinde a_1 versehene Axe *a* ein Zahnrad *b* und dieses wieder die beiden Konusräder *c* und *e*, welch letztere durch das Triebrad *J* das Zahnrad *D* zur Drehung bringen. Nachdem jedoch das Zahnrad *D* auf einer Schraube *h* aufsitzt, so muss es auch eine Bewegung nach aufwärts ausführen; diese Bewegung wird nun in dem Momente gehemmt, als der Vorsprung *g* des Rades *D* in den entsprechenden Vorsprung g_1 des Zündertheiles *E* eingreift. Auf *h* ist überdies die drehbare Tempierkappe *EG* und die Gegenmutter *F* aufgeschraubt.

Diese Theile wirken wie folgt zusammen: Denkt man sich die Kappe *EG* auf *h* in die Höhe gedreht, so dass *g* und g_1 sich nicht berühren, Fig. 11, so wird, wenn das Geschoss zu rotieren anfängt, nicht mitrotieren, namentlich wegen der excentrischen Schwerpunktslage von *C* gegen die Geschossaxe. Das Schneckenrad *b* wird aber bei jeder Umdrehung des Geschosses durch das Eingreifen von a_1 in *b* um einen Zahn weiter gedreht; diese Bewegung überträgt sich mittels *d e* auf das Rad *D*. Dadurch wird *D* so lange auf *h* nach oben gedreht

[1]) Patentschrift Nr. 31845.

bis nach einer bestimmten Zahl von Umdrehungen g gegen g_1 stößt. Weil E durch die Gegenmutter F festgehalten wird, kann eine weitere Verdrehung von D gegen C nicht mehr stattfinden, was zur Folge hat, dass auch das Schneckenrad b sich nicht mehr drehen kann; daher wird dasselbe nicht mehr auf dem Schneckenrad a_1 gleiten können und muss sich infolge dessen, und damit auch die ganze Vorrichtung $CDEF$, mit der Achse a drehen, also die Rotation des Geschosses annehmen.

Diese Rotation wird nun zur Einleitung der Zündung benützt. Dieselbe besteht darin, dass auf der Rückseite von C (Fig. 7, 12, 13) in der Achse m ein Bleiklotz K gelagert ist, welcher die Zündpille o trägt. K trägt einen Zapfen n, welcher — im Ruhezustande und während des Fluges des Geschosses — in eine Aussparung von C eingreift und in dieser durch drei nach innen eingebogene dünne Metallblechkappen r gehalten wird, Fig. 12. Solange C nicht rotiert, verbleibt K in der beschriebenen Stellung; sobald C die Rotation des Geschosses annimmt, wird K unter Umbiegung der Kappen r, Fig. 13, durch die Centrifugalkraft um m gedreht, so dass die Zündpille o auf die an C entsprechend angebrachte Nadel p geschleudert und so zur Entzündung gebracht wird. Der Feuerstrahl trifft das in der Mundlochschraube B eingepresste Pulver r an seiner Oberfläche i, wodurch die Sprengladung des Geschosses zur Explosion gebracht wird.

Die Einrichtung zur Tempierung ist folgende: Dreht man die Kappe EG verschieden weit auf h in die Höhe, so muss dementsprechend eine verschiedene Zahl von Umdrehungen stattfinden, ehe die Kuppelung von EG und D eintritt (Fig. 6 zeigt die Stellung von D zu EG für den Kartätschschuss, Fig. 11 die Stellung für die weiteste Entfernung vor dem Schusse, Fig. 9 die Stellung kurz vor der Explosion). An C ist ein den Zündermechanismus umgebender Mantel H befestigt, in welchem eine Anzahl Schraubengänge angebracht sind (Fig. 6, 8 bis 11). Die Kappe G, welche über H greift (Fig. 8, 10), trägt einen Stift l, auf welchem ein Markierblech k sitzt, das gleichzeitig in den auf H befindlichen Schraubengang eingreift. Das Blech k schiebt sich bei der Drehung von EG an l herauf (Fig. 8, 10). k_1 ist ein Markenstrich zum Ablesen der Tempierstriche, die auf den Schraubengängen auf H aufgetragen sind.

Rotationszünder von Perl[1]) (1892).

Ein von Anton Perl in Wien projectierter Zünder ähnelt dem Berdan'schen Zeitzünder aus den Achtziger Jahren, Fig. 14.

[1]) Nach Angaben des Erfinders.

Beim Zünder von Perl ist ebenfalls ein Excenter E drehbar angeordnet, welcher während der Rotation des Geschosses in relativer Ruhe verbleiben soll, wodurch ein Räderwerk R, R_1, R_2 in Bewegung versetzt wird, das im geeigneten Momente einen Hebel H auslöst und dadurch ein am Boden des Zünders gelagertes Zündhütchen z zur Detonation bringt. Neu ist die Idee Perls, falls der Rädermechanismus nicht functionieren sollte, die Achse A des Excenters, vermöge des Beharrungszustandes des letzteren, nach oben zu drücken. Sobald das Räderwerk stockt oder gänzlich abgelaufen ist, ohne die Zündung herbeigeführt zu haben, drückt die Achse des Excenters bei dieser Aufwärts-Bewegung gegen ein zweites Zündhütchen Z_1, welches durch eine Zündschnur S mit dem Sprengladungsraum des Geschosses verbunden ist.

Zünder mit Windflügeln von Maxim-Nordenfelt[1]).

Einen in der Construction sehr interessanten Zünder, bei welchem ein oder mehrere Flügel in das Geschoss gesteckt werden, welche an der Rotation des Geschosses nicht theilnehmen, ließ sich die *Maxim-Nordenfelt Guns and Ammunition Company Limited* in London am 10. August 1889 in Deutschland patentieren. (Tafel 16.)

a ist der Zünderkörper mit einem Flantsch a_1 und dem Gewinde zum Einschrauben des Zünders; b ist ein Rohr, welches sich in einem Loche des Gehäuses a verschieben kann, mit einem Flantsch b_1 versehen ist, und unter der Einwirkung einer in dem Gehäuse eingeschlossenen Feder c steht. Im Rohre b ist ein zweites Rohr d, oder ein hohler Kolben, verschiebbar angeordnet, dessen Flantsch d_1 sich gegen das Ende des Rohres b lehnt; an d befindet sich oben eine Ausnehmung d zur Aufnahme der Zündpille.

Im oberen Ende des Gehäuses a befindet sich eine Aussparung a in welcher sich das Zahnrad e drehen kann, welches durch die Platte c festgelagert wird. Dieses Rad e besitzt einen Schlitz e_1 für den Ansatz b_2 des Rohres b, welcher Ansatz in einen Schlitz a_4 im Gehäuse hinabreicht und welcher nach Stellung in Fig. 17, an der Unterseite des Rades e anliegt, so dass die Feder c entsprechend gespannt ist.

Die Zündnadel f ist an einem Ende der Achse g befestigt, deren anderes Ende durch eine stellbare Kappe h hindurchgeht, in welcher die Platte a_3 befestigt wurde. Diese Kappe wird mit dem Gehäuse derart verbunden, dass sie in derselben gedreht werden kann; dies hat nämlich am Anfang eine Nuth a_5, in welche ein getheilter Ring

[1]) Patentschrift Nr. 51931.

eingeschoben wird. Die Kappe h wird durch die Schrauben h_1 an diesen Ring befestigt.

In das äußere Ende der Achse g ist eine Achse k_1 eingesetzt, auf welcher die Flügeln k befestigt sind und mit der Geschossaxe in einer Ebene liegen. Ein mit der Nadel f ein Stück ausmachendes Getriebe f_1 steht mit dem Zahnrad l in Eingriff, das einen Theil eines Räderwerkes bildet, welches auch ein in das Zahnrad e greifendes Getriebe m enthält. Ein Schlitz e_1 in diesem Zahnrade ist derart angeordnet, dass, wenn das Rad so gedreht wird, dass der Schlitz sich vor den Ansatz b_2 am Rohr b stellt, dieser Ansatz in den Schlitz eintreten kann; die Feder c schnellt dann die Röhren bd nach vorwärts, diese treffen die Nadel f und die Zündpille gelangt zur Explosion.

Schlägt das Geschoss auf, bevor das Rohr b freigegeben ist, so wird das Rohr d vermöge seiner Trägheit vorgeschnellt und die Zündpille entzündet. Vorzeitige Explosionen verhindert der Arm e_2 (Fig. 21), der an der Platte a_2 drehbar befestigt ist und durch den Schlitz e hindurch in den Raum zwischen der Platte a_2 und dem Cylinder d tritt. Durch die Rotation des Geschosses wird der Arm zur Seite geschoben, so dass der Cylinder d beim Aufschlagen des Geschosses vorschnellen kann. Durch nähere oder weitere Einstellung des Schlitzes e_1 von b_2 wird das Tempieren durchgeführt. Dies geschieht durch Drehung der Kappe h auf dem Gehäuse a; hiezu ist die Kappe mit einer Scala (nach Umdrehungen oder Metern) versehen, während am Gehäuse a ein Zeiger angebracht ist.

Der Zünder wirkt folgendermaßen: Nach dem Abfeuern des Geschosses drehen sich das Gehäuse a, die Kappe h und das von denselben getragene Räderwerk; die Achse g und die Nadel f dagegen bleiben in Ruhe, weil der Luftwiderstand die Drehung der Flügel k verhindert. Das genannte Räderwerk wird deshalb um das Getriebe f_1 bewegt und ertheilt auf diese Art dem Rade e eine verhältnismäßig langsame Bewegung.

In dem Momente, wo der Schlitz e_1 vor den Ansatz b_2 gelangt, erfolgt die Explosion des Geschosses.

Aus der Anfangsgeschwindigkeit, bezw. dem zurückgelegten Wege des Geschosses und dem Drall der Züge, lässt sich die Umdrehungszahl des Geschosses näherungsweise ermitteln.

Fig. 22 stellt einen Längenschnitt eines anderen, modificierten Zünders dar.

Zünder mit Windflügeln von Wüstenhöfer[1]) (1890).

Julius Wüstenhöfer benützt als treibendes Element den Luftwiderstand, welcher gegen Windflügel gerichtet wird, die an einer Achse angeordnet, diese in Rotation versetzt. Der Zünder (Tafel 17, Fig. 23 bis 26) besteht aus folgenden Theilen:

Die Windhaube *A*, vom Querschnitte des Windflügels, hat am Kopfe die Lufteintrittslöcher *x*, bezw. die Luftentweichungslöcher *o*. Um den eigentlichen Zünder ist eine Hülse *B* angeordnet und mit dem Geschosse fest verbunden.

Das Windtreibrad besteht aus den schraubenförmigen Windflügeln *a*, der Achse *b* mit dem Zahnrad *c* und ist in den Lagern *d* gelagert. Mit dem Zahnrad *c* auf der Hauptachse *b* steht ein Doppelzahnrad *ef* in Verbindung, welches in Lagern *h* läuft. Mit diesem Zahnrad steht wieder ein mit Schlagbolzen und Schraubenfeder versehenes Kammrad *i* in Verbindung, welches durch die Zahnradübertragung nur eine verlangsamte Umdrehung machen kann; durch Einschaltung noch zweier Zahnräder, lässt sich die Rotation des Zündschlagrades *i* bedeutend verlangsamen. *l* ist die Achse des Zündschlagrades, das Rad *i* hat eine starke Nabe *k* und wird durch die vom Stift *n* gehaltene Schraubenfeder *m* nach unten gezogen. An dem Zahnrade *i* befindet sich ein Gleitstift *p*.

Das Zündschlagrad *i* kann man über eine drehbare Trommel *g* heben, bezw. in die Höhe drücken. Die Trommel *g* ruht in einem Boden, worin sie durch einen Falz befestigt ist; sie enthält ein für den Stift *p* des Zündschlagrades *i*, genau auf die Umdrehungs-Peripherie desselben berechnetes Durchgleitloch c^1, und ist mit einem Stellbügel *z* zum Einstellen der Einschlagvorrichtung versehen. Der Zündstift *o* stößt in die Zündmasse, welche in der durch den Bügel *r* gehaltenen und mit Pulver gefüllten Zündschlagröhre *C* steht.

Damit sich beim Stellen des Zünders das Haupttreibrad mit den Windflügeln *a* nicht umdreht, ist auf der Achse *b* ein kleines Schaltrad a_1 angebracht, in welches ein Sperrbügel b_1 mit Sperrzahn eingedrückt werden kann; ist der Sperrbügel eingeschaltet, so kann man die Trommel *g* mittels des Stellstiftes *z* beliebig umdrehen, ohne dass der gespannte Zünder losgeht.

Die Bedienung und Wirkungsweise des Zünders ist nun folgende: Der Zünder wird vor dem Aufschrauben gestellt, d. h. die Schlagröhre mit Schlagpfanne wird vorsichtig seitwärts geschoben (!) indem man

[1]) Patentschrift Nr. 55857.

zunächst die Schlagfeder ein wenig zurückdrückt. Ist dies geschehen, so drückt man den Schlagstift l mit der Feder in die Höhe u. zw. so lange, bis der Zapfen p am Kammrad i über der Trommel g steht; eine kleine Umdrehung des Bolzens l von links nach rechts, sichert dann den Zapfen auf der Gleittrommel. Man lässt nun durch Umdrehung des Bolzens den Zünder von links nach rechts gehen, u. zw. so lange, bis der Stift p dicht hinter dem kleinen Wulst v auf der Gleittrommel steht. Die Feder m ist also gespannt und das Kammrad i ist um die Länge des Gleitstiftes p auf dem Kammrad f in die Höhe gehoben. Man stellt nun durch den Sperrbügel b_1 das Haupttreibrad fest und dreht die Trommel ohne Gefahr beliebig herum (?) und schraubt den Zünder ins Geschoss ein; die Zündvorrichtung ist für die weiteste Entfernung tempiert. Über dem Stellbügel z ist am Mantel eine Scala angebracht, nach welcher der Zünder der zu schießenden Distanz entsprechend gestellt wird.

Zünder mit Fadenabwicklung von Micciché[1]) (1885).

Der projectierte Zünder Miccichés gehört in die Reihe jener mechanischen Zeitzünder, bei welchen die Rotation des Geschosses dazu verwendet wird, um von einer während der Rotation stillstehenden Walze einen Faden abzuwickeln, welcher wieder entsprechend auf ein rotierendes Walzenstück aufgewickelt wird. Tafel 17, Fig. 27 bis 32.

Die Hauptbestandtheile des Zünders sind:

ein Diaphragma D, eine Welle A, ein Schwerstück M, ein fester feiner Seidenfaden f, eine ogivale Haube H und ein Querbalken L.

Das Diaphragma D enthält sechs in Kreisform angeordnete Canäle, welche mit der Sprengladung communicieren, dann in der Mitte die Amboßschraube V, welche von der Spiralfeder s umgeben ist.

Die Welle (Achse) A (ähnlich der Treibspindel bei Berdan, jedoch ohne Schneckengewinde), ist an ihrem oberen Ende a abgerundet und greift in der Mundlochschraube; das untere Ende ist schwalbenschwanzförmig ausgenommen und sitzt auf der Amboßschraube auf. In der Welle ist mittels Scharniere ein Wellenlappen p eingelassen, der an dieser Stelle einen Theil der cylindrischen Oberfläche der Welle bildet; der Wellenlappen besitzt ein Loch zum befestigen eines Seidenfadens.

Das Schwerstück M (bei Berdan auch todte Masse genannt), ist ein starkes Eisenstück (Fig. 27 und 28), das die ogivale Form des Geschosses einnimmt. Oben und unten befinden sich starke Flügel L mit

[1]) *Rivista d'artiglieria e genio.* 1885. V. Band.

Löchern, durch welche die Welle *A* durchgesteckt werden kann; auf der Welle hängt das Schwerstück *M*. In Übereinstimmung mit den 6 Löchern des Diaphragmas, besitzt das Schwerstück eine Gallerie *M*, welche unter der Spitze des Zündstiftes der Schlagfeder angeordnet ist; in diesem Punkte ist die Galerie offen, und trägt die Zündkapsel; der Rest des Canals ist mit Knallsatz gefüllt. Im Schwerstück *M* ist noch ein Vorsteckerloch *O*.

Eine kleine Walze (Welle) *C* wird durch die beiden in den Flügeln des Schwerstückes angebrachten Körnerschrauben *v* parallel zur Welle *A* gehalten. Diese Walze *C* kann um sich selbst rotieren und wird mittels zweier Seidenbänder *E* an die Welle *A* derart gekuppelt, dass bei Drehung der letzteren, sich jene um sich selbst bewegen muss. Die Walze *C* hat in ihrem mittleren Theile ein Loch *f* (Fig. 29), durch welches der auf der Welle *A* aufgewundene Seidenfaden durchgezogen wird.

Im Schwerstück *M* befindet sich eine Schlagfeder *m* (Fig. 27); deren oberes Ende ist mittels zweier Schrauben v^1 daselbst befestigt, während das andere Ende mit einem Zündstift versehen ist, der sich in einer entsprechenden Ausnehmung der Sicherheitsfeder *n* lagert. Diese letztere ist ebenfalls durch die Schrauben v^1 am Schwerstück befestigt, deckt im Zustande der Ruhe die Zündkapsel (Fig. 29) und hindert in diesem Falle das Auftreffen des Zündstiftes auf dieselbe. Das freie Ende der Schlagfeder liegt nahe der Welle *A*, u. zw. gegenüber der Höhe des Wellenlappens *p*, so dass sich dieser, wenn er durch den abgelaufenen Seidenfaden (theils auch durch die Centrifugalkraft) geöffnet wird, gegen das freie Ende der Schlagfeder lehnt, diese von unten nach oben hebt und zum Ausschlage bringt. Der Zündstift trifft die unbedeckte Zündkapsel (weil durch die Rotation des Geschosses die Sicherheitsfeder *n* sich seitwärts gestellt hat), das Feuer theilt sich dem zunächst liegenden der 6 Löcher mit und das Geschoss explodiert.

Der Seidenfaden *F* (Fig. 29), stark dünn und biegsam, von entsprechender Länge, ist an einem Ende im Loche des Wellenlappens festgehalten und im verkehrten Sinne des Dralles in mehreren übereinander liegenden engen Windungen auf der Welle *A* aufgewickelt u. zw. in einer Anzahl, die der Zahl der Umdrehungen des Geschosses für eine größte Shrapnel-Schussdistanz entspricht. Das andere Ende des Seidenfadens passiert das Loch der Walze *C* und das Vorsteckerloch *O* der ogivalen Haube (Fig. 31) und wird am Kopfe des Vorsteckers befestigt.

Die Haube *H* trägt am unteren inwendigen Saume Schraubengewinde zum Aufschrauben am Geschosskörper; die Schraube *T* an ihrer Spitze dient als Lager der Spindel *A*. Seitlich liegt das Loch *f*.

den Seidenfaden und Vorstecker. Der Vorstecker T (Fig. 31, ähnlich wie jener für M. 1861 Hohlgeschosse), geht durch das Loch der Haube H und steckt im Loche des Schwerstückes.

Fig. 31 zeigt das Geschoss, bezw. den Zünder, während des Transportes; Fig. 29 die verschiedenen Bestandtheile des Zünders, sobald er tempiert ist; wird nämlich (Fig. 31) der Vorstecker herausgezogen und die Schraube T um einen Schraubengang gelüftet, so hebt die Spiralfeder s die Spindel A in die Höhe; durch Ziehen des freien Endes des Seidenfadens können nun von der Spindel so viel Umwindungen abgewickelt werden, dass die nöthige Tempierung erhalten wird. (Durch verschiedene Färbung des Seidenfadens in bestimmten Längen könnte eine Tempierscala geschaffen werden.) Ist dies geschehen, so wird die Kopfschraube T wieder angezogen, wodurch die Spindel A wieder festgelagert wird.

Der Zünder soll in folgender Weise functionieren: Das Geschoss hat zweierlei Bewegung: nach vorwärts und um seine Axe. Nach Versuchen steht das Schwerstück immer unterhalb der Geschossaxe und hat mit dem Geschosse nur die Bewegung nach vorwärts gemein, d. h. während das Geschoss rotiert, verbleibt das Schwerstück in seiner hängenden Lage an der Welle A. Die Welle A rotiert mit dem Geschosse, welche Rotation mittels des Seidenstreifens auf die Walze C übertragen wird; während dieser Rotation werden die Windungen des Seidenfadens von der Welle A ab- und auf die Welle C aufgewickelt. Beim Aufwickeln der letzten Windung zieht der Seidenfaden den Wellenlappen p, an welchen er befestigt ist, auf; der Wellenlappen so geöffnet (Fig. 30) greift während der Rotation in das freie Ende der Schlagfeder, bringt selbe zum Ausschnellen und veranlasst, wie früher beschrieben, die Explosion.

Zünder mit Fadenabwicklung von Indra[1]) (1892).

Auf einem ähnlichen Principe beruht ein interessantes Project des k. und k. Artillerie-Majors Alois Indra.

Der Zünderkörper A ist jenem des normalen Percussions-Ringzünders gleich gehalten; statt des oberen Zapfens besitzt er jedoch eine stählerne Achse B, welche theilweise mit einem flachen Schraubengewinde s versehen ist (Treibschraube Berdan). Im Zünderteller befindet sich ein ringförmiger Canal c zur Aufnahme einer Anfeuerung aus Frictionssatz, von welcher mehrere Canäle zur Schlagladung im Zünderkörper führen.

Der Rotationskörper besteht aus zwei horizontal liegenden, in der Mitte durchlochten Kreisscheiben S und S_1, welche durch ein Excenter-

[1]) Nach Mittheilungen des Constructeurs.

stück *E* parallel miteinander verbunden sind. Das so gebildete Gehäuse dient zur Aufnahme des Rädermechanismus, welcher aus zwei horizontalen Wellen, d. i. die obere Rotationsspule *w* und die untere Frictionsspule w_1, besteht. Auf der Rotationsspule befindet sich ein Zahnrad *r*, das mit dem Schraubengewinde der stählernen Achse im Eingriffe steht. Die Frictionsspule w_1 hat in der Längenmitte einen Spalt, in welchen ein Frictionshebel *h* eingelegt wird. Das Öhr *o* des Hebels dient zur Befestigung eines Seidenfadens, dessen anderes Ende in ein Öhr des Zahnrades eingezogen wird. Der Hebel hat außerdem einen etwas verstärkten Kopf *k*, und in der Mitte ein halbrundes Lager, mit welchem sich derselbe an einen Steg im Spalt der Frictionsspule anlehnt. Unterhalb dieses Kopfes befindet sich ein Frictionskörper k_1, durch welchen infolge des vom Kopfe *k* auszuübenden Druckes die Entzündung des Frictionssatzes *c* vermittelt wird. Die Kreisscheiben haben Durchlochungen, mit welchen sie auf die Achse des Zünderkörpers aufgesteckt werden können. Über den Rotationskörper wird zum Schutze des Mechanismus ein Mantel *M* aufgezogen und mit dem Zünderkörper nach Art eines Bajonnett-Verschlusses verbunden.

Der für die Hohlgeschosswirkung dienende Percussions-Apparat ist im Excenter des Rotationskörpers untergebracht.

Im normalen Zustande ist der Seidenfaden auf der Frictionsspule, um den Frictionshebel herum, ganz aufgewickelt. Beim Schusse, bezw. während des Geschossfluges, soll nun der als Excenter construierte Rotationskörper das Bestreben haben, mit dem Excenterstücke fortwährend unten zu verharren. Die Schraubengewinde der Treibschraube bringen das Zahnrad der Rotationsspule, somit auch diese zur Rotation, d. h. der Seidenfaden muss sich nach und nach von der Frictionsspule ab-, und auf die Rotationsspule aufwickeln. Bei der letzten Abwicklung entsteht ein Zug auf das Öhr des Frictionshebels; hiedurch wird dessen Kopf *k* nach abwärts gedrückt, und durch die Reibung mit dem Frictionssatze das Geschoss zur Explosion gebracht.

Als Tempierschlüssel dient ein mit einem Zahnrade versehener Schraubenzieher, der durch mehrfache Räderübersetzung gedreht werden kann. Dieser wird auf den Kopf der Rotationsspule aufgesteckt, durch deren Drehung sodann diejenige Länge des Seidenfadens von der Frictionsspule abgewickelt wird, welche sich für die beabsichtigte Flugzeit des Geschosses als zu viel erweist. Um zu dem Kopfe der Rotationsspule zu gelangen, ist an der betreffenden Stelle des Zündermantels eine verschiebbare Coulisse angebracht.

Flüssigkeitszünder von de Roy[1]) (1889).

Eine ganz originelle Idee, als Regelung für den Zeitpunkt der Explosion des Shrapnels eine bestimmte Menge Flüssigkeit zu verwenden, welche im Zünderkörper entsprechend eingeschlossen und aus diesem während des Fluges des Geschosses bis zur Entleerung austritt, in welchem Momente die Explosion des Shrapnels stattfindet, ist durch den Zünder des belgischen Artillerie-Lieutenants de Roy gekennzeichnet. Tafel 18, Fig. 36.

Der Zünderkörper *K*, aus Messing erzeugt, besitzt oben eine Höhlung (Gehäuse *G*), welche zur Aufnahme der Flüssigkeit, z. B. Glycerin, dient. Das Gehäuse *G* communiciert durch eine seitwärts angebrachte Öffnung mit der cylindrischen Höhlung *h*, welche einen kleinen Piston *p* enthält, und oben durch eine, mit zackenförmigen Fortsätzen versehene Schraube *s* geschlossen ist. Der Piston *p* wird im Zustande der Ruhe durch eine Spiralfeder fortwährend gegen den Boden der Schraube *s* gedrückt; in dieser Stellung befindet sich der Kopf des Pistons oberhalb des Ausflusscanals *o*; die Ausflussöffnung ist gesperrt. Der Schaft des Pistons durchgreift den Boden der Höhlung *h* und ragt in die Höhlung *H* hinein, wobei er sich einem, mit dem Reibedraht versehenen Metallcylinder *C* vorlegt, und denselben an dem vorzeitigen Functionieren hindert. Das Gehäuse selbst ist durch eine Schraube *S* geschlossen, welche eine, mit einer Kopfplatte versehene Schraube *t* enthält. Die Kopfplatte der Schraube *t* (Tempierschraube genannt) ist im Durchmesser jenem des Gehäuses gleich, und ruht bei adjustiertem Zünder auf der Oberfläche der Flüssigkeit auf.

Die Functionierung des Zünders denkt sich de Roy folgendermaßen: Beim Schusse gleitet infolge des Initialstoßes der Pulverladung der Piston, die Federkraft der Spiralfeder überwindend, zurück, wobei sich der Pistonschaft dem Metallcylinder des Frictions-Apparates vorlegt. Hiedurch gelangt der Kopf des Pistons unterhalb des Ausflusscanals *o* und gibt denselben frei. In dieser Stellung bleibt der Piston durch den Druck der nunmehr zum Ausflusse gelangenden Flüssigkeit erhalten.

Der Ausfluss ist bedingt durch die Trägheit der Materie und durch die Centrifugalkraft des rotierenden Geschosses. Sobald sich das Gehäuse vollkommen entleert hat, hört der Druck der Flüssigkeit gegen den Kopf des Pistons auf und die Spiralfeder drückt ihn wieder gegen den Boden der Schraube *s* an. Hiedurch tritt der Schaft des Pistons vom Metallcylinder des Frictions-Apparates zurück, gibt den Metallcylinder

[1]) *Revue militaire belge. 1888. II;* siehe auch: „Mittheilungen" 1889. 1. Heft.

frei, welcher vermöge der Centrifugalkraft des rotierenden Geschosses, den Reibedraht mit sich reißend, aus seinem Lager herausschnellt. Der Frictionssatz gelangt zur Entzündung und vermittelt so die Explosion des Geschosses.

Das Tempieren wird bewirkt, indem man die Tempierschraube in das Gehäuse einschraubt. An der Schraube befindet sich dementsprechend eine Eintheilung, welche anzeigt, wie weit sie eingeschraubt werden soll. Beim Einschrauben der Tempierschraube drückt ihre Kopfplatte auf die Oberfläche der Flüssigkeit; der Druck pflanzt sich durch die Flüssigkeit auf den Kopf des Pistons fort, drückt denselben soweit herab, bis der Ausflusscanal *o* frei wird, wodurch die verdrängte Flüssigkeitsmenge zum Ausfluss gebracht wird. Im Gehäuse befindet sich dann nur jene Flüssigkeitsmenge, welche der Flugzeit des Geschosses entspricht.

Ansichten über Flüssigkeits-Zünder.

Bezüglich der Möglichkeit, Flüssigkeiten zur Regulierung der Zeitzündung bei Shrapnelzündern zu verwenden, wird auf die beachtenswerten Auseinandersetzungen des k. und k. Oberlieutenants Sturm, „Mittheilungen", 1889, 3. Heft, verwiesen.

Hiezu bemerkt Generalmajor Wille in seinem mehrerwähnten Buche „Das Feldgeschütz der Zukunft", Seite 222, folgendes:

„Den Gründen, welche Herr Oberlieutenant Sturm zu Gunsten der bisherigen Brennzünder, bezw. für die Entbehrlichkeit ihres Ersatzes durch andersartige Zünder anführt, möchte ich nicht unbedingt beipflichten; umsomehr kann ich dagegen rückhaltlos allem beistimmen, was er über die Vorzüge der hydraulischen Zeitzünder und die für sie maßgebenden Constructions-Bedingungen sagt."

„Meiner Ansicht nach sollte ein brauchbarer hydraulischer Zeitzünder für Feld-Artillerie in erster Reihe folgenden Anforderungen entsprechen:

1. Er muss vollkommen schussfertig (bis auf das Einstellen der Entfernung) und ohne Gefahr der Selbstentzündung im Geschosse mitgeführt werden können.

2. Er ist bis zum Laden stets auf Null gestellt; das Geschoss kann daher, wenn es auf kürzeste Entfernung (an Stelle der Kartätsche) wirken soll, ebenso wie diese ohne irgendwelche besondere Verrichtung geladen und verfeuert werden und zerspringt dann wenige Meter vor der Mündung.

3. Er soll nach Bedarf sowohl als Aufschlag-, wie als Zeitzünder gebraucht werden können; die Todtstellung des Zeitzünder

muss sich in der einfachsten, jeden Irrthum unbedingt ausschließenden Weise nehmen lassen, also fertiger Doppelzünder.

4. Die Füllung (Flüssigkeit), ist von jeder Berührung mit der äußeren Luft vollkommen abzuschließen.

5. Ihre durch steigende Luftwärme bewirkte Ausdehnung darf in keinem Zündertheil, sondern nur in der, mit der Flüssigkeit zusammen eingeschlossenen Luftmenge eine Spannung hervorrufen.

6. Die Wirkung des Zünders muss sich, falls die Bewegung des Geschosses durch größeres oder geringeres Luftgewicht und andere Tageseinflüsse mehr, bezw. weniger verzögert wird, gleichfalls und selbstthätig entsprechend verlangsamen oder beschleunigen.

7. Die Arbeit der Flüssigkeit im Zünder darf während des Geschossfluges nicht die mindeste Veränderung (Verringerung) des Geschossgewichtes herbeiführen; ein Ausströmen aus dem Geschosse ist sonach unzulässig.

8. Die Bewegung der Flüssigkeit im Zünder darf die Massenvertheilung in Bezug auf seine Längenaxe keinenfalls verändern; die Flüssigkeit muss sich deshalb stets in Bahnen bewegen, welche symmetrisch zur Geschossaxe liegen.

9. Bis zum Verfeuern des Geschosses muss die Einstellung des Zünders auf Entfernung jeden Augenblick nach Belieben geändert, oder, wenn nur der Aufschlagzünder wirksam bleiben soll, durch die Todtstellung des Zeitzünders ersetzt werden können.

10. Die Ladesicherheit des Zünders soll sich jederzeit auf einfache Weise prüfen lassen."

Leider ist bis zum heutigen Tage, „ein diese Bedingungen erfüllender Fertig-Doppelzünder", wie Wille ihn construiert haben will, nicht bekannt geworden.

Flüssigkeits-Zünder von Maubeuge[1]) (1888).

Wird im de Roy'schen Zünder nur das Princip eines Flüssigkeitszünders vorgeführt, so zeigen die Projecte des belgischen Artillerie-Majors T. Maubeuge hingegen sehr sinnreiche constructive Details. Dieser Zünder ist ein Doppelzünder und in zwei Typen ausgeführt. Das Modell Nr. 1 (Tafel 18, Fig. 37 und 38) ist für Geschütze größeren Calibers, jenes Nr. 2 (Fig. 39 und 40) für Feldgeschütze projectiert.

[1]) Nach Mittheilungen des Constructeurs. Derselbe betrachtet aber diesen Vorschlag nur mehr als ein Beispiel, an welchem zu sehen ist, welche verschiedenen Wege zur Construction von mechanischen Zeitzündern eingeschlagen worden sind.

Der Zünder besteht der Hauptsache nach aus dem Zünderkörper *A*, aus dem Gehäuse *B* und aus dem Gleitstücke *C*.

Der Zünderkörper *A* enthält den Percussions-Apparat *m Z*, welcher im Principe jenem des Percussions-Zünders M. 1875 gleicht, nur ist hier der Schläger-Untertheil durch ein Zündröhrchen *z* vertreten, welches mittels einer Spiralfeder *F* beständig an das Bodenschräubchen *b* angedrückt wird; das Zündhütchen wird durch einen Schlagbolzen *P* ersetzt, dessen Schaft die viereckige Öffnung *a* des Zünderkörpers durchgreift, und einerseits durch eine gespannte Spiralfeder *f*, anderseits durch den am Kopfe des Zünderkörpers angeordneten Einrückungs-Mechanismus in seiner Lage erhalten. Dieser Mechanismus (Fig. 42), besteht aus einem Drücker *c*, der sich in einem Einschnitte am Schlagbolzen hineinlegt; aus dem Hebel *L*, dessen kürzerer Arm den Drücker festhält; dann aus dem Steller *q*, der den Hebel arretiert. Der Steller wird durch einen Versicherungsring *r* festgehalten, der am Kopfe des Zünderkörpers aufgeschoben ist und dessen Lappen *o* in zwei Einschnitte am Zünderkörper eingreifen.

Das Gehäuse *B* dient zur Aufnahme des Zünderkörpers *A* und des Gleitstückes *C*. Ersterer wird mit dem Schaft nach abwärts, soweit in das Gehäuse eingeschoben, bis sein Kopf am Boden des Gehäuses aufsitzt; letzteres wird hierauf, mit der Höhlung nach abwärts, den Kopf des Zünderkörpers gleichsam überdeckend, daraufgesetzt. Ein Schlussring *E* vermittelt die Verbindung zwischen Gehäuse und Zünderkörper. Zwischen diesen ist noch eine Tempierplatte *J* eingefügt, die den Tempierzeiger enthält und welche mit zwei Warzen in correspondierende Längennuthen am Zünderkörper eingreift. Die Tempierscala befindet sich am Gehäuse.

Das Gleitstück *C* besitzt innen eine schraubenförmig gewundene Stufe (Fig. 44), und oben eine kleine, schlitzförmige Öffnung *l*, deren Größe durch eine drehbare Klappe *e* reguliert werden kann (Fig. 41). Am Gleitstück ist eine Sperrklinke *g* angeordnet, deren Nase *n* durch eine Feder *R* in ein correspondirendes Loch im Gehäuse hineingedrückt wird (Fig. 41), und so das Gleitstück im Gehäuse festhält. Ein Zapfen im Gehäuse *B* greift in eine Längennuth *n* an der Mantelfläche des Gleitstückes ein, und dient letzterem zur Führung. (Fig. 37.)

Das Gehäuse *B* ist bis zum Rande mit Petroleum, oder Alkohol vollgefüllt, und beim Modell Nr. 1 durch die Mundlochschraube *K* geschlossen. Schwankungen in der Ausdehnung der Flüssigkeiten werden durch die beiden Canäle *ss* (Fig. 42 und 43), in welchen durch Pfröpfe Luftlager geschaffen sind, ausgeglichen. Die Dichtung erhält der Zünder durch einen Korkring k_1. Modell Nr. 2 unterscheidet sich vom Modell nur dadurch, dass sich der Kopf des Zünderkörpers krempenartig erweitert

auf welchem das Gehäuse mit dem Gleitstück aufgesetzt und durch einen Schlussring angedrückt wird. Die Tempierplatte ist hier mit dem Gehäuse verbunden und die Tempierplatte am Zünderkörper angebracht. Die Mundlochschraube entfällt.

Die Functionierung des Zünders ist folgendermaßen gedacht:

Beim Schusse gleiten infolge des Beharrungsvermögens der Schläger-Obertheil *m* des Percussions-Apparates und der Versicherungsring *r* am Kopfe des Zünderkörpers zurück; durch letzteren wird der Steller *q* des Einrückungs-Mechanismus freigegeben, der sich nunmehr an das Gleitstück *c* anlegt. Gleichzeitig dreht sich die Sperrklinke *g* am Gleitstück vermöge der Centrifugalkraft des rotierenden Geschosses nach außen; die Nase *n* der Sperrklinke *g* tritt aus dem Loche im Gehäuse heraus, das Gleitstück *C* beginnt langsam gegen vorne sich zu bewegen.

Ursache dieser Bewegung ist die Flüssigkeit im Gehäuse, welche während des Geschossfluges gegen das Gleitstück drückt, hiebei nach und nach die Öffnung des Gleitstückes durchströmt, und letzteres nach vorne presst. Während dieser Bewegung schleift der Steller *q* des Einrückungs-Mechanismus längs einer Erzeugenden der innern Mantelfläche des Gleitstückes. Sobald aber der Steller *q* den Absatz des schraubenförmig gewundenen Theiles des Gleitstückes erreicht, schnellt derselbe nach außen und gibt hiedurch den Hebel *L* und den Drücker *c* frei. Letzterer verlässt den Einschnitt am Schafte des Schlagbolzens *P*; der Schlagbolzen schnellt nun infolge der Kraft der zusammengedrückten Spiralfeder *f* zurück und bringt das Zündröhrchen zur Entzündung. Die Functionierung desselben Zünders als Percussionszünder ist die gleiche, wie beim Percussionszünder M. 1875.

Der Zünder kann beim Zusammensetzen auf 0 vortempiert werden. In diesem Falle wird der Steller nur durch den Versicherungsring retiert. Sobald nun beim Schusse dieser Ring zurückgleitet, wird der Steller frei; das Geschoss gelangt unmittelbar nach dem Verlassen der Fehrbohrung zur Explosion. Das weitere Tempieren des Zünders geschieht durch das Drehen des mit dem Gehäuse drehbaren Gleitstückes, wodurch der Steller auf jene Erzeugende eingestellt wird, deren Länge der Flugzeit des Geschosses entspricht. (Fig. 45.)

Wird aber der Zünder auf den Theilstrich ∞ eingestellt, dann schleift der Steller auf einer Erzeugenden, deren Länge dem vom Gleitstücke zurückzulegenden Wege entspricht; in diesem Falle kann der Steller selbst dann nicht abgleiten, wenn das Gleitstück im Gehäuse ganz unten ansteht, d. h. der Zünder kann nur als Percussionszünder functionieren. (Fig. 45.)

Zünder mit Spiralfeder von v. Lapatschek[1]) (1893).

Dem vom k. und k. Artillerie-Hauptmann v. Lapatschek in zwei Varianten vorgeschlagenen Doppelzünder wurde das Princip zu Grunde gelegt, eine Schraubenspindel *S* vermöge der Druckwirkung einer Spiralfeder *f* langsam und geradlinig aus einer Mutterspindel *M* austreten zu lassen, während letztere eine Drehung um ihre Axe vollführen muss. (Tafel 19.)

Zu diesem Zwecke ist die Mutterspindel *M* derart angeordnet, dass sie im Zünderkörper *K*, welcher in das Mundloch des Geschosses einzuschrauben kommt, eine drehende Bewegung annehmen kann.

Der Haupttheil der Mutterspindel *M* ragt in eine, in der Communicationsröhre *R* des Geschosses ruhende Zünderhülse *H* und nimmt hier die mit der Kopfplatte *p* nach abwärts gerichtete und an dieser Stelle mit einer Zündnadelspitze *s* versehene Schraubenspindel *S* auf.

Die Mutterspindel *M* ist bei der einen Zünder-Variante, von einem Sicherheitsringe *r* umgeben, welcher durch entsprechende Einwürgung zweier Zungen der, zugleich als Geradführung der Schraubenspindel *S* dienenden Zündhülse *H*, in der richtigen Lage fixiert wird. Dieser Sicherheitsring *r* hat den Zweck, die darüber gelagerte Spiralfeder *f* im gespannten Zustande zu erhalten und die Schraubenspindel *S* vor Abgabe des Schusses zu entlasten.

Die Enden der vorhin erwähnten Zungen sind hakenförmig eingebogen und dienen zur Arretierung des am Boden der Zünderhülse befindlichen Schlägers *P*.

Beim Schusse sollen vermöge der Trägheit des Sicherheitsringes *r* die Einwürgungen der beiden Zungen gerade gestreckt werden. Hiedurch gelangt der Sicherheitsring in Contact mit der Schraubenspindel, auf welche nunmehr der Druck der Spiralfeder übertragen wird. Infolge Streckung der beiden Zungen sollen aber auch die hakenförmigen Enden derselben gerade gerichtet und hiedurch der Schläger freigegeben werden. (Fig. 47.)

Gelangt nun unter der Einwirkung der Spiralfeder die Schraubenspindel außer gänzlichen Eingriff mit der Mutterspindel, so wird erstere gegen den Schläger geschnellt und die Explosion des Geschosses herbeigeführt. Schlägt dagegen das Geschoss auf den Boden auf, bevor noch das gänzliche Herausschrauben der Schraubenspindel vor sich gegangen ist, dann soll der Schläger voreilen und die Geschossexplosion im Aufschlage bewirken.

---

[1]) Nach Mittheilungen des Constructeurs.

Das Tempieren des Zünders erfolgt durch Drehung der Mutterspindel; hiedurch wird die Schraubenspindel in die Mutterspindel ein- oder aus derselben ausgeschraubt, so dass erstere nur um jenes Maß mit letzterer im Eingriffe steht, welches der Flugzeit des Geschosses entspricht. Eine ganze Umdrehung der Mutterspindel bewirkt das gänzliche Ein- oder Ausschrauben der Schraubenspindel, welche Umdrehung für die größte Schussdistanz ausreichen soll.

Zum Zwecke des Tempierens ist der obere, über den Zünderkörper hervorragende Theil der Mutterspindel vierkantig geformt und darüber mit einem Gewindzapfen versehen. Der Vierkant a trägt eine Tempierscheibe T, welche auf der oberen ebenen Fläche des Zünderkörpers aufruht und durch eine, auf den Gewindzapfen z der Mutterspindel aufgeschraubte Schraubenmutter m versichert ist.

Die Tempierplatte besitzt zwei diametral gelegene Ausschnitte zum Eingriff zweier Warzen einer Tempiergabel, von welcher eine Warze etwas höher gehalten ist.

Auf der ebenen Fläche des Zünderkörpers ist überdies ein ringförmiger, durch eine Brücke unterbrochener Canal angeordnet, über welchen die Ausschnitte der Tempierscheibe zu liegen kommen. Der eine Ausschnitt des letzteren ist schwarz bezeichnet, in welchen stets der längere Zapfen der Tempiergabel eingebracht werden soll. Beim Tempieren schleift dieser Zapfen in der ringförmigen Nuth des Zünderkörpers, wobei die Drehung der Mutterspindel nur so weit erfolgen kann, bis der Zapfen der Tempiergabel an der Brücke der Ringnuth ansteht. Hiedurch soll das vollständige Ausschrauben der Schraubenspindel beim Tempieren verhindert und etwaigen Unglücksfällen vorgebeugt werden.

Die zweite Variante zeigt principiell keine Unterschiede. Die Spiralfeder ist hier durch eine Evolutfeder f_1 ersetzt, welche in diesem Falle im Hohlraum der Mutter- und Schraubenspindel M, S untergebracht ist. Die zwei Zungen der Zünderhülse entfallen; an deren Stelle treten zwei kurze Leisten l, welche der Schraubenspindel zur Radführung dienen. — Der Schläger am Boden der Zünderhülse ist durch einen Percussionsapparat ersetzt. Die Versicherung, bezw. die Spannung der Evolutfeder wird durch einen Anker A sammt Ankerhebel H bewirkt, welche durch einen Ankerdraht D verbunden sind. Im Schusse soll dieser Draht reißen und die Feder zur Wirkung gelangen.

Einige neue Hilfstabellen für ballistische Rechnungen mit den Formeln des quadratischen Luftwiderstands-Gesetzes.

Bei den modernen Flachbahn-Feuerwaffen sind große Anfangsgeschwindigkeiten und große — die Auswertung derselben fördernde — specifische Querschnittsbelastungen der Geschosse charakteristische, auf die große Wirkungsfähigkeit (Rasanz, Tiefenwirkung der Streugeschosse und Eindringungswirkung) der Feuerwaffen abzielende Erscheinungen.

Hiedurch hat das durch einige Zeit in den Hintergrund gedrängte quadratische Luftwiderstands-Gesetz eine größere Bedeutung insoferne gewonnen, als dessen Geltungsgebiet eine wesentliche Erweiterung erfuhr; denn bei der Auswertung der Ergebnisse der zahlreichen Luftwiderstandsversuche zum Zwecke der Aufstellung von Luftwiderstands-Gesetzen macht man sowohl bei Rund- als auch bei Langgeschossen die Wahrnehmung, dass beiläufig von der Geschwindigkeit 400*m* angefangen, der sogenannte Luftwiderstands-Coëfficient für das quadratische Luftwiderstands-Gesetz von der Geschwindigkeit des Geschosses unabhängig ist, also das reine quadratische Gesetz Geltung hat und sich nur mit der Geschossform ändert, womit sich auch erklärt, dass von der Geschwindigkeit 400*m* an. das Wertverhältnis der Geschossformen ein unveränderliches ist.

Die Verzögerung $\mathfrak{B}$ für das allgemeinste quadratische Luftwiderstands-Gesetz kann in der Form:

$$\mathfrak{B} = \frac{\eta}{P_s} . \delta . \frac{v^2}{2} = m . \delta . \frac{v^2}{2}$$

geschrieben werden; in dieser Beziehung bedeuten: η den Luftwiderstands-Coëfficienten, P_s die specifische Querschnittsbelastung, δ das specifische Gewicht der Luft, v die augenblickliche Geschwindigkeit des Geschosses und den den gesammten Einfluss der Geschoss-Construction zum Ausdruck bringenden ballistischen Coëfficienten.

η ist im allgemeinen als von der Geschwindigkeit des Geschosses abhängig zu denken und ist nur beim reinen quadratischen Luftwiderstands-Gesetz eine für die betreffende Geschossform constante Größe. Die Veränderlichkeit von η hindert aber nicht, mit dem quadratischen Gesetze die ballistischen Rechnungen durchzuführen, nur muss der Veränderlichkeit von η, bezw. m im Calcül Rechnung getragen werden; ebenso steht es dem ballistischen Calculator frei, mit dem cubischen, biquadratischen u. s. f. Luftwiderstands-Gesetz zu rechnen, wenn er nur das Gesetz der Änderung der ballistischen Coëfficienten aus dem Portéeversuch herausfindet. Die Wahl eines Luftwiderstands-Gesetzes in den ballistischen Bureaus hat zumeist keine theoretische Grundlage, sondern ist mehrminder Geschmacksache und wird durch anderweitige Rücksichten, als: Bequemlichkeit der Rechnung, Vorhandensein von Hilfstabellen u. s. f. bestimmt.

Wenn aber der Versuch für ein Luftwiderstands-Gesetz ein großes Geltungsgebiet ausweist, dann muss, bezw. soll, dieses Gesetz Berücksichtigung im ballistischen Calcül finden.

Zur Constanz des Wertverhältnisses der Geschossformen von der Geschwindigkeit 400*m* an, rückkehrend, führe ich an, dass von dieser Geschwindigkeitsgrenze aufwärts sich die Luftwiderstände gegen das cylindrische, das Rundgeschoss, das cylindro-ogivale Geschoss älterer Façon und das cylindro-ogivale Geschoss moderner Construction, wie 1 : 0·80 : 0·56 : 0·50 verhalten, wenn bei den Langgeschossen deren Längenaxe in die Bewegungsrichtung fällt.

Nach den Andeutungen, die bereits Ende des vorigen Jahrhundertes der geniale Robins machte und nach den höchst interessanten und lehrreichen Versuchen des rühmlichst bekannten Professors der Physik an der deutschen Universität zu Prag Mach u. A. (Photographische Aufnahmen fliegender Geschosse), welche Robins divinatorische Ahnungen bestätigten, sollte die Geschwindigkeit des Schalles jener kritische Geschwindigkeitspunkt sein, wo die Constanz des Luftwiderstands-Coëfficienten für das quadratische Luftwiderstands-Gesetz eintritt, nachdem die nach Machs Conception durchgeführten Versuche deutlich darthun, dass von der Geschwindigkeit des Schalles an eine Stabilität des Luftverhaltens zunächst des Geschosses erfolgt.

Bisher ist aber durch die zahlenmäßigen Folgerungen aus den Luftwiderstands-Versuchen die Geschwindigkeit des Schalles als Ausgangspunkt für das Geltungsgebiet des reinen quadratischen Luftwiderstands-Gesetzes nicht bestätigt worden, da für Geschwindigkeiten von 400*m* aufwärts bei Langgeschossen moderner Construction $\eta = 0{\cdot}000063$ ist, während für die Geschwindigkeit 340*m* der Wert $\eta = 0{\cdot}000042$ entspricht, bei welchen Zahlenangaben P_s in *kg* pro cm^2, δ in *kg* pro m^3, $\mathfrak{B}$ und v in *m* zu denken ist.

Vom Standpunkte der Analysis nimmt das quadratische Luftwiderstands-Gesetz gegenüber den anderen eingliedrigen Luftwiderstands-Gesetzen eine Ausnahmsstellung ein, indem — wenn die Abscisse x als Grundveränderliche angenommen wird — die sogenannten modificierenden Functionen in den Gleichungen zur Berechnung des Ordinate y, des Tangentenwinkels ϑ, der Geschwindigkeit v und der Flugzeit t einen transcendenten Charakter (gegenüber dem algebraischen Charakter bei den anderen Luftwiderstands-Gesetzen) von zumeist compliciertem Bau haben und infolge dessen zur Erleichterung der ballistischen Rechnungen die Anlage von Hilfstabellen eine zwingende Nothwendigkeit ist.

Mit Rücksicht auf die klargelegte erhöhte Bedeutung des quadratischen Luftwiderstands-Gesetzes glaubte ich etwas Nützliches zu schaffen, wenn ich die in meinem „Lehrbuch der äußeren Ballistik“ aufgenommenen und bei uns verwendeten Hilfstabellen für das quadratische Luftwiderstands-Gesetz durch die neue Hifstabellen ergänze, welche die Berechnung der Geschwindigkeit, der Flugzeit und der Scheitelhöhe für die der Praxis naheliegende Voraussetzung erleichtern sollen, dass die Bahn gezwungen ist, durch einen bestimmten Punkt zu gehen.

Die Hilfstabelle für die Berechnung der Scheitelhöhe hat mein gegenwärtiger Assistent im Lehrfach, Hauptmann E. von Šrutek, jene für

die Zeitenberechnung, mein früherer Assistent Hauptman E. Strnad gerechnet.

Bei der nun folgenden Begründung der Tabellen-Anlagen knüpfe ich an die Untersuchungen auf Seite 215 und 216 meines „Lehrbuches der äußeren Ballistik“ an, in welchen bereits die auf Tabellen-Anlagen hinweisende Formel für die Scheitelhöhe entwickelt ist.

Die grundlegenden Gleichungen für die ballistischen Rechnungen sind:

$$y = x \operatorname{tg}\varphi - \frac{g x^2}{2 V^2 \cos^2\varphi}(1+F) = x \operatorname{tg}\varphi\left[1 - \frac{g x}{V^2 \sin 2\varphi}(1+F)\right]; \quad (a)$$

$$\operatorname{tg}\vartheta = \operatorname{tg}\varphi - \frac{g x}{V^2 \cos^2\varphi}(1+f) = \operatorname{tg}\varphi\left[1 - \frac{2 g x}{V^2 \sin 2\varphi}(1+f)\right]; \quad (b)$$

$$v = \frac{V \cdot \cos\varphi}{\cos\vartheta \cdot \mathfrak{v}} \quad \text{und} \quad (c)$$

$$t = \frac{x}{V \cos\varphi} \cdot \mathfrak{T} \quad (d)$$

Ergänzend zu der früheren Erklärung einiger Bezeichnungen sei angeführt, dass V die Anfangsgeschwindigkeit und φ den Abgangswinkel des Geschosses bedeutet; $(1+F)$, $(1+f)$, $\mathfrak{v}$ und $\mathfrak{T}$ sind die sogenannten modificierenden, d. i. die Änderung gegenüber den analogen Formeln für den leeren Raum zum Ausdrucke bringenden Functionen, welche für den Übergang auf den leeren Raum gleich „1“ zu setzen sind.

In den modificierenden Functionen der Formeln für das quadratische Luftwiderstands-Gesetz hat die unabhängig Veränderliche die Form:

$$\zeta = \alpha m \delta x$$

worin α der sogenannte Didion'sche Mittelwert, d. i. eine die Integration in geschlossener Form ermöglichende constante Größe ist, welche als Mittelwert für eine die Integration erschwerende Größe $\left(\frac{1}{\cos\vartheta}\right)$ in Rechnung gestellt wird.

Wird Formel (a) für einen bestimmten Punkt specialisiert, dessen Coordinaten y_1 und x_1, bezw. x_1 und der Positionswinkel n_1 sind, so erhält man nachstehende 2 Formen der Bedingungsgleichung:

$$\frac{g}{V^2 \sin 2\varphi} = \frac{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg} n_1}{\operatorname{tg}\varphi} \cdot \frac{1}{x_1 (1+F_1)} \quad \text{und} \quad \ldots$$

$$V \cos\varphi = \sqrt{\frac{g x^1}{2(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg} n_1)}} \cdot \sqrt{1+F_1} \quad \ldots$$

Durch Verbindung der Gleichung (*e*) mit den Gleichungen (*a*) und (*b*), ferner der Gleichung (*f*) mit den Gleichungen (*c*) und (*d*) ergibt sich folgendes System von Gleichungen:

$$y = x \operatorname{tg}\varphi \left(1 - \frac{x}{x_1} \cdot \frac{1+F}{1+F_1} \cdot \frac{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg} n_1}{\operatorname{tg}\varphi}\right); \quad \ldots \quad (a_1)$$

$$\operatorname{tg}\vartheta = \operatorname{tg}\varphi \left(1 - \frac{2x}{x_1} \cdot \frac{1+f}{1+F_1} \cdot \frac{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg} n_1}{\operatorname{tg}\varphi}\right); \quad \ldots \quad (b_1)$$

$$v = \frac{1}{\cos\vartheta} \cdot \sqrt{\frac{g x_1}{2(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg} n_1)}} \cdot \frac{\sqrt{1+F_1}}{\mathfrak{v}} \quad \text{und} \quad \ldots \quad (c_1)$$

$$t = x \sqrt{\frac{2(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg} n_1)}{g x_1}} \cdot \frac{\mathfrak{T}}{\sqrt{1+F_1}} \quad \ldots \quad (d_1).$$

Die Gleichungen (a_1) bis (d_1) gelten selbstverständlich für jedes Luftwiderstands-Gesetz, da die modificierenden Functionen nur durch Symbole vertreten sind.

Frägt man aber, was durch die vorangeführte Transformation erreicht wurde, so besteht ein bemerkenswerter Unterschied zwischen dem quadratischen Gesetze und den anderen Gesetzen: Während nämlich in der unabhängig Veränderlichen ζ der modificierenden Functionen beim quadratischen Luftwiderstands-Gesetze die Anfangsgeschwindigkeit V nicht enthalten ist, ist sie bei anderen Gesetzen vertreten; es ist demnach durch den obigen Transformationsprocess beim quadratischen Luftwiderstands-Gesetze die Anfangsgeschwindigkeit eliminiert, d. h. durch die Punktbedingung vollständig ersetzt worden, was bei anderen Gesetzen nicht der Fall ist, aber zur Verwertung der Formeln (a_1) bis (d_1) die Anfangsgeschwindigkeit noch als Super-Bedingung gegeben sein muss.

Mit den obigen Formeln kann man für jeden angenommenen Abscissenwert x die ballistischen Elemente berechnen; von besonderem Interesse sind dabei die Werte von ϑ, v und t für den Punkt, durch den die Bahn gelegt wurde.

Wird $x = x_1$ gesetzt und diese Substitution in den modificierenden Functionen durch den Index „1“ angedeutet, so erhält man folgende Gleichungen:

$$\operatorname{tg}\vartheta_1 = \operatorname{tg}\varphi \left(1 - 2\frac{1+f_1}{1+F_1} \cdot \frac{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg} n_1}{\operatorname{tg}\varphi}\right); \quad \ldots \quad (b_2)$$

$$v_1 = \frac{1}{\cos\vartheta_1} \sqrt{\frac{g x_1}{2(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg} n_1)}} \cdot \frac{\sqrt{1+F_1}}{\mathfrak{v}_1} \quad \text{und} \quad \ldots \quad (c_2)$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2x_1(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg} n_1)}{g}} \cdot \frac{\mathfrak{T}_1}{\sqrt{1+F_1}} \quad \ldots \quad (d_2).$$

Schließlich kann man dem Punkte, durch den die Bahn gelegt ist, eine ganz besondere Lage geben; die für die Anlage der Schießtafeln wichtigste

Lage ist jene im Mündungshorizont, was besagt, dass die horizo
Schussweite x_0 gegeben ist.

Die Formeln (a_1) bis (d_1), ferner jene (b_2) bis (d_2) übergeh
die neue Specialbedingung, wenn $x_1 = x_0$ und $n_1 = o$ gesetzt wird
Einfallwinkel, u. zw. dessen absoluter Wert, wird mit Θ, die
geschwindigkeit mit V_e und die totale Flugzeit mit T bezei

In Befolgung des Vorstehenden ergeben sich nun nachstehend
ziehungen:

$$y = x \operatorname{tg} \varphi \left(1 - \frac{x}{x_0} \cdot \frac{1+F}{1+F_0}\right); \quad \ldots\ldots$$

$$\operatorname{tg} \vartheta = \operatorname{tg} \varphi \left(1 - \frac{2x}{x_0} \cdot \frac{1+f}{1+F_0}\right); \quad \ldots\ldots$$

$$v = \frac{1}{\cos \vartheta} \cdot \sqrt{\frac{g \cdot x_0}{2 \operatorname{tg} \varphi}} \cdot \frac{\sqrt{1+F_0}}{\mathfrak{v}} \text{ und } \ldots\ldots$$

$$t = x \sqrt{\frac{2 \operatorname{tg} \varphi}{g x_0}} \cdot \frac{\mathfrak{T}}{\sqrt{1+F_0}}; \text{ ferner } \ldots\ldots$$

$$\operatorname{tg} \Theta = \operatorname{tg} \varphi \left(2 \cdot \frac{1+f_0}{1+F_0} - 1\right); \quad \ldots\ldots$$

$$V_e = \frac{1}{\cos \Theta} \cdot \sqrt{\frac{g x_0}{2 \operatorname{tg} \varphi}} \cdot \frac{\sqrt{1+F_0}}{\mathfrak{v}_0} \text{ und } \ldots\ldots$$

$$T = \sqrt{\frac{2 x_0 \operatorname{tg} \varphi}{g}} \cdot \frac{\mathfrak{T}_0}{\sqrt{1+F_0}} \cdot \quad \ldots\ldots$$

Zur Berechnung der Scheiteldistanz x_s ergeben sich die
drücke aus jenen für ϑ, indem $\vartheta = o$ gesetzt wird.

Aus (b_1) folgt:

$$2 x_s (1 + f_s) = x_1 (1 + F_1) \cdot \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} n_1} \quad \ldots\ldots$$

aus (b_1'), oder directe aus (g);

$$2 x_s (1 + f_s) = x_0 (1 + F_0). \quad \ldots\ldots$$

Werden die mit obigen Formeln bestimmten Werte von x_s i
Flugbahngleichungen (a_1) und (a_1') eingeführt, so erhält man die Sch
höhe y_s, für welche durch Verbindung der Gleichungen (a_1) und $(a_1'$
den obigen, folgender Ausdruck resultiert:

$$y_s = x_s \cdot \operatorname{tg} \varphi \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1+F_s}{1+f_s}\right) \quad \ldots\ldots$$

Um nun mit den Gleichungen (c_2), (d_2), (c_2'), (d_2') und $(h$
ballistischen Rechnungen durchzuführen, wurden — die bereits besteh

ergänzend — drei neue Hilfstabellen angelegt, welche die Logarithmen der Werte der Functionen

$$\frac{\sqrt{1+F}}{\mathfrak{v}}, \frac{\mathfrak{T}}{\sqrt{1+F}} \text{ und } 1-\frac{1}{2}\cdot\frac{1+F}{1+f}$$

enthalten.

Zuletzt noch einige Folgerungen aus den vorgeführten Gleichungen:

Zur Berechnung der horizontalen Schussweite x_0 für den Fall, dass die Bahn durch einen bestimmten Punkt gehen muss, ergibt die Gleichung (a_1) wegen $y = o$ und $x = x_0$ folgende Beziehung

$$x_0\,(1+F_0) = x_1\,(1+F_1)\cdot\frac{\operatorname{tg}\varphi}{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}n_1}, \quad \ldots\ldots (i)$$

welche auch aus (a_1') resultiert, wenn diese Beziehung für einen bestimmten Punkt specialisiert wird.

Wird Gleichung (d_1') für einen bestimmten Punkt specialisiert und mit jener (d_2') verbunden, so erhält man

$$t_1 = T\cdot\frac{x_1}{x_0}\cdot\frac{\mathfrak{T}_1}{\mathfrak{T}_0}$$

und mit Berücksichtigung von (i):

$$t_1 = T\cdot\frac{\mathfrak{T}_1}{\mathfrak{T}_0}\cdot\frac{1+F_0}{1+F_1}\cdot\frac{1}{\left(\frac{\operatorname{tg}\varphi}{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}n_1}\right)}, \quad \ldots\ldots (k)$$

welche Beziehung die bekannte, für die Verhältnisse des lufterfüllten Raumes verallgemeinerte Brandröhren-Formel darstellt, die bei Brennzündern im allgemeinen gut verwertbar ist, um aus der totalen in der Schießtafel enthaltenen Flugzeit jene bis zu einem bestimmten Bahnpunkt zu berechnen.

Interessant wäre noch die Specialisierung der vorgeführten Formeln für den leeren Raum, was einfach dadurch erfolgt, dass die modificierenden Functionen gleich „1" gesetzt werden. Diese einfache Arbeit sei dem Leser überlassen.

Schließlich sei noch bemerkt, dass die Formeln (c_2) und (d_2), bezw. (c_2') und (d_2') u. zw. namentlich die Formeln (d_2) und (d_2') sich zur Berechnung der ballistischen Coëfficienten zum Zwecke der Anlage von Schießtafeln eignen, weil in denselben sowohl geometrische als dynamische Versuchselemente vertreten sind, was — wie dies schon der große Euler andeutete — als wesentliches Erfordernis für die Verlässlichkeit des ballistischen Coëfficienten hingestellt werden muss. Bedingung ist natürlich genaues Messen der Geschwindigkeiten und der Flugzeiten, in welcher Beziehung bereits Großes geleistet wurde.

Oberst Ritter v. Wuich.

Hilfstabelle zur Berechnung der Geschwindigkeiten.

ζ	$\log\frac{\sqrt{1+F}}{v}$	ζ	$\log\frac{\sqrt{1+F}}{v}$	ζ	$\log\frac{\sqrt{1+F}}{v}$	ζ	$\log\frac{\sqrt{1+F}}{v}$	ζ	$\log\frac{\sqrt{1-F}}{v}$
	—		—		—		—		—
0·02	1·9971071	1·02	1·8588783	2·02	1·7340151	3·02	1·6230874	4·02	1·5257801
04	9942187	04	8562469	04	7316596	04	6210104	04	5239667
06	9913357	06	8536204	06	7293092	06	6189385	06	5221578
08	9884572	08	8510000	08	7269652	08	6168725	08	5203543
10	9855838	10	8483845	10	7246263	10	6148116	10	5185554
12	9827158	12	8457746	12	7222934	12	6127561	12	5167619
14	9798519	14	8431696	14	7199660	14	6107067	14	5149730
16	9769934	16	8405707	16	7176440	16	6086622	16	5131895
18	9741395	18	8379772	18	7153276	18	6066283	18	5114106
20	9712905	20	8353888	20	7130171	20	6045893	20	5096366
22	9684461	22	8328058	22	7107117	22	6025614	22	5078877
24	9656072	24	8302284	24	7084122	24	6005389	24	5061037
26	9627732	26	8276564	26	7061188	26	5985215	26	5043493
28	9599443	28	8250900	28	7038303	28	5965092	28	5025903
30	9571203	30	8225380	30	7015479	30	5945031	30	5008409
32	9543014	32	8199736	32	6992704	32	5925017	32	4990964
34	9514874	34	8174231	34	6969990	34	5905063	34	4973565
36	9486785	36	8148788	36	6947335	36	5885158	36	4956220
38	9458740	38	8123398	38	6924731	38	5865304	38	4938926
40	9430756	40	8098064	40	6902186	40	5845509	40	4921667
42	9402822	42	8072779	42	6879692	42	5825765	42	4904463
44	9374937	44	8047555	44	6857257	44	5806075	44	4887308
46	9347098	46	8022380	46	6834883	46	5786436	46	4870199
48	9319313	48	7997266	48	6812558	48	5766851	48	4853139
50	9291579	50	7972206	50	6790294	50	5747322	50	4836125
52	9263894	52	7947202	52	6768080	52	5727842	52	4819160
54	9236265	54	7922252	54	6745926	54	5708418	54	4802241
56	9208686	56	7897358	56	6723826	56	5689043	56	4785366
58	9181156	58	7872518	58	6701787	58	5669724	58	4768542
60	9153682	60	7847734	60	6679797	60	5650454	60	4751762
62	9126262	62	7823004	62	6657868	62	5631235	62	4735033
64	9098878	64	7798335	64	6635988	64	5612066	64	4718348
66	9071558	66	7773715	66	6614169	66	5592961	66	4701714
68	9044294	68	7749156	68	6597404	68	5573906	68	4685119
70	9017074	70	7724651	70	6570695	70	5554902	70	4668575
72	8989910	72	7700198	72	6549040	72	5535948	72	4652077
74	8962800	74	7675803	74	6527446	74	5517044	74	4635621
76	8935741	76	7651469	76	6505901	76	5498194	76	4619211
78	8908731	78	7627184	78	6484412	78	5479395	78	4602852
80	8881772	80	7602960	80	6462982	80	5460650	80	4586532
82	8854877	82	7578785	82	6441603	82	5441951	82	4570264
84	8828028	84	7554671	84	6420283	84	5423311	84	4554039
86	8801228	86	7530611	86	6399014	86	5404717	86	4537857
88	8774484	88	7506607	88	6377804	88	5386172	88	4521720
90	8747799	90	7482657	90	6356650	90	5367683	90	4505631
92	8721165	92	7458768	92	6335551	92	5349243	92	4489587
94	8694580	94	7434933	94	6314507	94	5330854	94	4473587
96	8668052	96	7411154	96	6293517	96	5312514	96	4457629
98	8641577	98	7387429	98	6272578	98	5294225	98	4441709
1·00	8615153	2·00	7363760	3·00	6251698	4·00	5275995	5·00	4425833

Hilfstabelle zur Berechnung der Flugzeiten.

ζ	$\log \frac{\mathfrak{T}}{\sqrt{1+F}}$	ζ	$\log \frac{\mathfrak{T}}{\sqrt{1+F}}$	ζ	$\log \frac{\mathfrak{T}}{\sqrt{1+F}}$	ζ	$\log \frac{\mathfrak{T}}{\sqrt{1+F}}$	ζ	$\log \frac{\mathfrak{T}}{\sqrt{1+F}}$
2·02	0·0007250	1·02	0·0350750	2·02	0.0649730	3·02	0·0895250	4·02	0.1085490
04	0014455	04	0357190	04	0655160	04	0899570	04	1088735
06	0021680	06	0363650	06	0660615	06	0903910	06	1092000
08	0028860	08	0370050	08	0666005	08	0908190	08	1095210
10	0036060	10	0376470	10	0671410	10	0912480	10	1098430
12	0043205	12	0382835	12	0676755	12	0916715	12	1101595
14	0050385	14	0389220	14	0682115	14	0920955	14	1104775
16	0057510	16	0395545	16	0687420	16	0925145	16	1107900
18	0064660	18	0401885	18	0692740	18	0929350	18	1111040
20	0071760	20	0408175	20	0698000	20	0933505	20	1114130
22	0078885	22	0414485	22	0703275	22	0937655	22	1117230
24	0085955	24	0420740	24	0708490	24	0941750	24	1120280
26	0093050	26	0427010	26	0713720	26	0945865	26	1123340
28	0100095	28	0433225	28	0718900	28	0949925	28	1126345
30	0107165	30	0439455	30	0724080	30	0953990	30	1129365
32	0114185	32	0445630	32	0729210	32	0958005	32	1132335
34	0121225	34	0451830	34	0734350	34	0962025	34	1135315
36	0128215	36	0457970	36	0739430	36	0965995	36	1138240
38	0135225	38	0464120	38	0744530	38	0969980	38	1141190
40	0142185	40	0470215	40	0749570	40	0973905	40	1144085
42	0149165	42	0476335	42	0754625	42	0977840	42	1146995
44	0156100	44	0482395	44	0759620	44	0981720	44	1149855
46	0163050	46	0488475	46	0764620	46	0985615	46	1152715
48	0169950	48	0494495	48	0769570	48	0989455	48	1155525
50	0176875	50	0500525	50	0774530	50	0993300	50	1158360
52	0183750	52	0506500	52	0779440	52	0997095	52	1161145
54	0190640	54	0512495	54	0784360	54	1000900	54	1163935
56	0197480	56	0518435	56	0789225	56	1004655	56	1166680
58	0204345	58	0524390	58	0794095	58	1008420	58	1169430
60	0211155	60	0530290	60	0798915	60	1012135	60	1172135
62	0217985	62	0536205	62	0803740	62	1015850	62	1174850
64	0224770	64	0542060	64	0808515	64	1019515	64	1177520
66	0231565	66	0547935	66	0813295	66	1023190	66	1180195
68	0238305	68	0553750	68	0818020	68	1026815	68	1182830
70	0245075	70	0559580	70	0822760	70	1030450	70	1185475
72	0251790	72	0565360	72	0827445	72	1034035	72	1188075
74	0258520	74	0571150	74	0832135	74	1037625	74	1190685
76	0265200	76	0576880	76	0836775	76	1041160	76	1193250
78	0271900	78	0582625	78	0841425	78	1044710	78	1195820
80	0278545	80	0588310	80	0846015	80	1048205	80	1198350
82	0285210	82	0594020	82	0850620	82	1051715	82	1200880
84	0291825	84	0599670	84	0855165	84	1055165	84	1203365
86	0298460	86	0605335	86	0859730	86	1058635	86	1205870
88	0305040	88	0610945	88	0864235	88	1062055	88	1208325
90	0311635	90	0616565	90	0868745	90	1065475	90	1210790
92	0318180	92	0622125	92	0873200	92	1068845	92	1213215
94	0324745	94	0627705	94	0877665	94	1072225	94	1215645
96	0331255	96	0633230	96	0882075	96	1075555	96	1218035
98	0337780	98	0638765	98	0886505	98	1078900	98	1220435
3·00	0344255	2·00	0644245	3·00	0890875	4·00	1082190	5·00	1222790

Hilfstabelle zur Berechnnug der Scheitelhöhen.

ζ	$\log\left(1-\frac{1}{2}\cdot\frac{1+F}{1+f}\right)$	ζ	$\log\left(1-\frac{1}{2}\cdot\frac{1+F}{1+f}\right)$	ζ	$\log\left(1-\frac{1}{2}\cdot\frac{1+F}{1+f}\right)$	ζ	$\log\left(1-\frac{1}{2}\cdot\frac{1+F}{1+f}\right)$	ζ	$\log\left(1-\frac{1}{2}\cdot\frac{1+F}{1+f}\right)$
0·00	$\bar{1}$·6989700	1·00	$\bar{1}$·7649061	2·00	$\bar{1}$·8172467	3·00	$\bar{1}$·8567665	4·00	$\bar{1}$·8857327
02	7004152	02	7660865	02	8181564	02	8574406	02	8862327
04	7018566	04	7672623	04	8190614	04	8581101	04	8867094
06	7032916	06	7684326	06	8199616	06	8587760	06	8871931
08	7047228	08	7695967	08	8208558	08	8594370	08	8876737
10	7061484	10	7707560	10	8217456	10	8600945	10	8881512
12	7075674	12	7719092	12	8226300	12	8607480	12	8886253
14	7089837	14	7730584	14	8235091	14	8613968	14	8890969
16	7103944	16	7742003	16	8243833	16	8620417	16	8895651
18	7118004	18	7753366	18	8252524	18	8626827	18	8900305
20	7132008	20	7764684	20	8261166	20	8633198	20	8904930
22	7145977	22	7775943	22	8269767	22	8639524	22	8909522
24	7159879	24	7787144	24	8278301	24	8645809	24	8914086
26	7173735	26	7798291	26	8286795	26	8652061	26	8918624
28	7187536	28	7809388	28	8295239	28	8658270	28	8923128
30	7201291	30	7820425	30	8303627	30	8664441	30	8927607
32	7214990	32	7831404	32	8311974	32	8670574	32	8932056
34	7228636	34	7842333	34	8320267	34	8676668	34	8936475
36	7242234	36	7853212	36	8328511	36	8682718	36	8940864
38	7255779	38	7864022	38	8336711	38	8688736	38	8945232
40	7269268	40	7874780	40	8344858	40	8694709	40	8949566
42	7282703	42	7885492	42	8352957	42	8700650	42	8953874
		44	7896146	44	8361009	44	8706549	44	8958154

46	7900498	46	7906743	46	8369008	46	8712415	46	8962408
48	7832709	48	7917382	48	8376965	48	8718249	48	8966633
50	7835936	50	7927772	50	8384874	50	8724029	50	8970833
52	7349120	52	7938201	52	8392732	52	8729781	52	8975006
54	7362240	54	7948582	54	8400547	54	8735498	54	8979152
56	7375307	56	7958904	56	8408313	56	8741179	56	8983271
58	7388321	58	7969173	58	8416039	58	8746819	58	8987365
60	7401273	60	7979394	60	8423704	60	8752427	60	8991432
62	7414182	62	7989552	62	8431326	62	8757997	62	8995475
64	7427045	64	7999658	64	8438909	64	8763535	64	8999495
66	7439841	66	8009712	66	8446444	66	8769035	66	9003478
68	7452584	68	8019709	68	8453930	68	8774500	68	9007443
70	7465275	70	8029661	70	8461372	70	8779931	70	9011381
72	7477914	72	8039550	72	8468770	72	8785323	72	9015297
74	7490493	74	8049389	74	8476116	74	8790686	74	9019187
76	7503014	76	8059167	76	8483426	76	8796013	76	9023053
78	7515490	78	8068902	78	8490690	78	8801306	78	9026894
80	7527908	80	8078581	80	8497905	80	8806564	80	9030712
82	7540269	82	8088206	82	8505083	82	8811787	82	9034503
84	7552579	84	8097776	84	8512207	84	8816976	84	9038269
86	7564837	96	8107300	86	8519289	86	8822136	86	9042018
88	7577039	88	8116764	88	8526319	88	8827261	88	9045737
90	7589169	90	8126181	90	8533324	90	8832353	90	9049431
92	7601255	92	8135539	92	8540282	92	8837412	92	9053104
94	7613293	94	8144851	94	8547191	94	8842440	94	9056756
96	7625267	96	8154106	96	8554056	96	8847434	96	9060384
98	7637190	98	8163309	98	8560884	98	8852398	98	9063989
								5·00	9067570

Erfahrungen im Bau und Betrieb schmalspuriger Bahnen von 60*cm* Spurweite, bei den Übungen und Versuchen der preußischen Eisenbahn-Brigade[1]).

Die seit einer Reihe von Jahren seitens der Eisenbahntruppen im Bau und Betriebe schmalspuriger Feldbahnen von 60*cm* Spurweite angestellten Versuche haben die Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit dieser Bahnen sowohl für den Güter-, als auch für den Personenverkehr dargethan.

Es ist nicht zu verkennen, dass bezüglich der Bauart von Feldbahnen für militärische Zwecke andere Gesichtspunkte maßgebend sind, als bei denjenigen für gewerbliche. Während bei letzteren die Rentabilität der Bahn die Hauptrolle spielt, ist bei ersteren die schnelle Herstellung der ausschlaggebende Factor; hier sind daher größte Einfachheit und Leichtigkeit des Materials geboten, während bei Feldbahnen für gewerbliche Zwecke die besonderen örtlichen und die Verkehrsverhältnisse auf die Gestaltung des Materials bestimmend einwirken. Für die Anlage von Kleinbahnen mit geringem Verkehr weisen aber auch die Billigkeitsrücksichten auf möglichste Leichtigkeit des Materials, auf eine leicht dem Gelände anzupassende Tracierung, auf einen billigen, ohne große Erdarbeiten herzustellenden Unterbau hin, es decken sich daher in gewisser Hinsicht die an beide Arten von Bahnen zu stellenden Anforderungen.

Die Spurweite.

Die Brauchbarkeit und Nützlichkeit der gewählten Spurweite von 60*cm* hat sich vollkommen erwiesen. Die Betriebssicherheit der militärischen Feldbahnen, welche nach oberflächlicher Tracierung auf nur nothwendig planiertem Unterbau, ohne Kiesbettung mit wechselnden Gefällen, wie sie das Gelände eben bot, verlegt wurden, war vollständig hinreichend.

Als wesentlichste Vortheile der 60*cm* Spur — abgesehen von allen finanziellen Rücksichten — sind hervorzuheben: Die Benützung auch schmaler Wege ohne Störung des sonstigen Verkehrs, die größere Biegsamkeit der Trace, die Zulässigkeit des Befahrens steilerer Krümmungen, die Möglichkeit des Anschmiegens an die Höhenlinien des Geländes und an vorhandene Wegenetze, sowie die Herstellung von Anschlüssen an industrielle und landwirtschaftliche Etablissements mit verhältnismäßig geringen Anlage- und Betriebskosten.

Tracierung und Profilierung.

Als zulässig kleinster Radius für den Locomotivbetrieb hat sich bei den Versuchen ein solcher von 30*m* ergeben. Steilere Krümmungen bedingen compliciertere Construction der Locomotiven und beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit derselben; die noch zulässigen Radstände verursachen alsdann zu starke Reibungen in den Curven.

Der Radstand des Wagenmaterials ist so bemessen, dass Krümmungen bis zu 10*m* Radius durchfahren werden können. Hierin liegt für Kleinbahnen ein wesentlicher Vortheil, indem die Wagen direct auf die flüchtig verlegten Geleise von landwirtschaftlichen und industriellen Etablissements an jeder Stelle des Bahnstranges mit Hilfe von Kletterweichen überführt werden können.

---

[1]) In den ersten Phasen des Krieges wird die flüchtige Feldbahn mit Pferdebetrieb wohl immer unentbehrlich bleiben, weil sie mit ihrer kettenartigen Biegsamkeit, bei einer zulässigen Steigung von 1:10, mit einer Leggeschwindigkeit von 15 bis 18*km* im Tage, der Colonne auf dem Fuße zu folgen vermag; dies kann von der Dampfbahn mit den steifen, langen Jochen, und dem steifen Laschenverbande nicht behauptet werden, indem diese zeitraubende Unterbauarbeit erfordert. Doch wird man in jedem Feldzuge trachten müssen, die flüchtige Pferd Feldbahn so bald als möglich durch eine Dampfbahn zu ersetzen, welche also den weiteren Stadien des Krieges Bedeutung gewinnt. Aus diesem Grunde bes spruchen die bezüglichen deutschen Erfahrungen volle Aufmerksamkeit.

Die Redaction.

Unter der Annahme, dass eine durchschnittliche Zuglast von 60.000 bis 70.000*kg* mit der Locomotive befördert werden soll, ergaben sich folgende Gesichtspunkte für die Profilierung der Bahnen:

Steigungen, welche flacher sind, als 1:50, sind für den Betrieb in keiner Weise hinderlich und können, wenn geboten, ohne weiters eingelegt werden. Steigungen, steiler als 1:40, sind im Interesse eines regelmäßigen und möglichst ergiebigen Betriebes wenn irgend angängig, zu vermeiden oder durch Erdarbeit zu mildern. Bei Steigungen zwischen 1:40 und 1:50 müssen, wenn sie länger sind als 400 bis 500*m*, horizontale Strecken von mindestens doppelter Zuglänge eingeschaltet werden. Auch steilere Steigungen bis 1:25 können, wenn sie eine entsprechende Länge (bei 1:40 = 300; 1:30 = 200; 1:25 = 100*m*) nicht überschreiten, von dem in der Fahrt befindlichen Zug und der oben angegebenen Zuglast ohne Vorspannmaschine überwunden werden; noch steilere Steigungen bis 1:18 nur, wenn die Maschine vorher entsprechenden Anlauf nehmen kann und wenn die Steigung nicht länger ist, als die Länge des Zuges.

Allzu scharfe Gefällwechsel sind zu vermeiden oder möglichst auszugleichen.

Die steileren Steigungen sind, wenn irgend möglich, in gerader Linie zu führen. Krümmungen mit Halbmessern unter 200*m* dürfen in Steigungen, welche steiler sind als 1:60, sowie unmittelbar unter- oder oberhalb einer solchen Steigung nicht angeordnet werden.

Herstellung des Unterbaues.

Ein guter, solider Unterbau mit Kiesbettung ist sowohl im Interesse der Betriebssicherheit und der Leistungsfähigkeit, wie auch im Hinblicke auf die Unterhaltungskosten dringend zu empfehlen.

Die Anschüttungen müssen genügende Kronenbreite haben, um ein einseitiges Versacken der Geleise zu verhindern. Auf sorgfältige Abwässerung des Planums ist schon bei der Absteckung Bedacht zu nehmen.

Wenn es möglich ist, das vorhandene Wegenetz zu benutzen, wird dies natürlich im Interesse der Kostenersparnisse zu empfehlen sein.

Geleise.

Die gemachten Erfahrungen haben zu folgenden Festsetzungen geführt:

1. Um noch einen einigermaßen ergiebigen und leistungsfähigen Locomotivbetrieb durchführen zu können, müssen die breitbasigen Schienen mindestens 9·5*kg* für das laufende Meter schwer sein. Für dieses Gewicht ist eine 70*mm* hohe Schiene mit starkem Kopf und breiter Lauffläche am günstigsten.

2. Die Auseinanderstellung der Schwellen darf nicht über 65 bis 75*cm* betragen. Die Breite der Schwellen wird zweckmäßig auf 140 bis 160*mm* bemessen, ihre Länge nicht unter 1·20*m*.

3. Die Stoßverbindung muss kräftig und fest sein, am besten sind feste Flach- oder Winkellaschen mit 4 Bolzen und schwebendem Stoß.

4. Als zweckmäßige Länge der Schienen kann eine solche von 5*m* angesehen werden.

Ein hiernach construiertes Geleise, in guter Kiesbettung verlegt, wird die Verwendung genügend leistungsfähiger Maschinen und Wagen, wie sie im allgemeinen bei Kleinbahnen mit geringem Verkehre und nicht zu schweren Zügen vorkommen, garantieren. Werden höhere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Bahn gestellt, oder befinden sich zahlreichere und stärkere Steigungen in der Linie, so muss natürlich das Schienenprofil entsprechend verstärkt werden.

Die Frage, ob hölzerne oder eiserne Schwellen zweckmäßiger zu verwenden sind, wird nach dem Kostenpunkte und den jedesmaligen besonderen Verhältnissen der Bahnanlage zu beantworten sein; für die Leistungsfähigkeit ist diese Frage ohne Bedeutung.

Das rollende Material.

a) Locomotiven.

Die Anforderung, bei möglichst geringem Raddruck für das schwache Gestänge verhältnismäßig große Leistungsfähigkeit zu erzielen, wies auf die Einführung von 6-achsigen Doppelmaschinen, sogenannten „Zwillingslocomotiven" hin, welche sich bereits bei verschiedenen Bahnen, besonders auch bei der 76*cm* spurigen Bosnabahn Brod-Sarajewo mit bedeutendem Güter- und Personenverkehr, bewährt hatten.

Die von der Locomotivfabrik Krauss & Co. in München construierten Maschinen zeichneten sich bei den Übungen der Eisenbahnbrigade durch große Biegsamkeit, verbunden mit leichtem Lauf, auch in den steilsten Krümmungen und bei Gefällwechsel, ferner durch tiefe Schwerpunktslage, Einfachheit der Führung und Bedienung und durch Dauerhaftigkeit aus.

Die Kessel der Maschine sind auf 20 Atmosphären geprüft; der höchste zulässige Dampfdruck auf der Fahrt ist auf 15 Atmosphären festgesetzt. Das Dienstgewicht beträgt 15.000*kg*, die Zugkraft 2.000*kg*. Als Zugleistungen sind die folgenden erprobt worden:

1.	auf	Strecken	mit	Steigungen	bis	zu	1:100	. . .	110.000 bis	120.000*kg*;
2.	„	„	„	„	„	„	1:50	. . .	60.000 „	70.000*kg*;
3.	„	„	„	„	„	„	1:40	. . .	50.000 „	55.000*kg*;
4.	„	„	„	„	„	„	1:30	. . .	35.000 „	40.000*kg*;
5.	„	„	„	„	„	„	1:25	. . .	28.000 „	30.000*kg*.

Der Locomotivführer kann die Leistungen durch geschicktes Manipulieren z. B. durch Anlaufnehmen und durch Erhöhen des Dampfdruckes, nicht unwesentlich steigern.

Je nach der Zugbelastung, den Steigungsverhältnissen und der Fahrgeschwindigkeit beträgt der Kohlenverbrauch für die Dienststunde 125 bis 200*kg*, der Wasserverbrauch 600 bis 900*l*. Die Maschinen können mit dem in den eigenen Behältern mitgeführten Wasser- und Kohlenvorrath 2 bis $2^1/_2$ Stunden laufen, so dass die Mitführung eines Tenders entbehrlich wird. Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit ist zu 15*km* anzunehmen, für gutliegende Bahnen wird sie jedoch unbedenklich gesteigert werden können.

Die Maschinen sind mit Elevatoren versehen, so dass die Wasserentnahme aus niedrig gelegenen Behältern oder natürlichen Wasserläufen erfolgen kann und hoch gelegene Wasserreservoire mit Pumpwerken nicht erforderlich sind.

b) Wagen.

Als Wagenconstruction hat sich das Trucksystem bewährt. Auf den beiden vierräderigen Unterwagen ruht ein abnehmbarer und zerlegbarer Kastenaufsatz, dass die Unterwagen auch allein, mit Drehschemeln zum Transport von Langhölzern eisernen Trägern u. s. w. verwendet werden können. Die Kastenwagen haben eine Tragfähigkeit von 5.000*kg* und ein Fassungsvermögen von etwa 6·3m^3; hiedurch ist es ermöglicht, ihre Tragfähigkeit auch bei leichteren sperrigen Gütern mehr voll auszunützen.

Im besonderen haben sich folgende Einrichtungen als zweckmäßig erwiesen: Kräftige elastische Zug- und Stoßvorrichtungen mit Balancier- und centralen Buffern von cylindrischer Form; gut abgefederte Achsen mit einflanschigen Rädern; ausrechtstehende Spindelbremse mit nachstellbaren und in gleicher Richtung angezogenen Bremsklötzen und kräftige, schmierbare Pivotierung.

Diese Einrichtungen erhöhen zwar den Preis der Wagen, sie verbürgen aber eine gleichmäßig ruhige Fahrt, verringern dadurch den Zugwiderstand und vermehren also die Leistung der Maschinen; der Kohlenverbrauch verringert sich, eine Abnutzung von rollendem und Gleismaterial wird vermindert, die Betriebssicherheit erhöht: Vortheile, welche die Mehrausgabe reichlich aufwiegen und die gerade den Betrieb von Kleinbahnen beachtenswert sein dürften.

Als zweckmäßigster Raddurchmesser wurde ein solcher von 45*cm* festgesetzt und als Radstand 70*cm* angenommen.

Die Frage, „ob Ein- oder Zweiflansch", ist für Maschinenbetrieb zu Gunsten des ersteren entschieden. Bei genügend starkem Gestänge bleibt ein gut gefederter

einflanschiges Rad eine größere Sicherheit gegen Entgleisung, als ein ungefedertes zweiflanschiges; das letztere ist nur da am Platze, wo das Gestänge für die rollende Last zu schwach ist, so dass es unter der Last nach beiden Seiten ausbiegt. Ferner hat das doppelflanschige Rad den Nachtheil, dass es durch die Reibung der Spurkränze die Zugwiderstände erhöht, also die Leistungsfähigkeit der Maschinen vermindert, dass es nur das Befahren von Schienen mit bestimmter Kopfbreite gestattet und dass es eine gute und betriebssichere Construction von Weichen und Kreuzungen wesentlich erschwert.

Die Möglichkeit und Zulässigkeit des Personenverkehres auf der 60*cm*-Spur ist durch praktische Versuche dargethan. Der Versuchswagen, nach Art der Pferdebahnwagen mit Längssitzen für 20 Personen construiert, ruht auf zwei gewöhnlichen Drehgestellen, welche, um die Schwankungen des an und für sich steifen und unnachgiebigen Kastens auszugleichen, mit einer Wiegevorrichtung versehen sind. Die Fahrt dieses Probewagens ist — selbst bei mangelhafter Gleislage — durchaus ruhig und glatt.

„Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen". 1893. 78.

Kleine Notizen.

Beschießung einer harveysierten Stahlplatte der Firma Cammel.

Die Firma Cammel wollte zu der in Pola vorzunehmenden, vergleichsweisen Beschießung im November 1892[1]) eine homogene Nickelstahlplatte und eine harveysierte Kohlenstoff-Stahlplatte einsenden; doch verzögerte sich die Einlieferung der letzteren, welche dann seitens der Firma von der Beschießung ganz zurückgezogen wurde. Über ein späteres Ansuchen erhielt die Firma die Erlaubnis eine andere 270*mm* harveysierte Kohlenstoff-Stahlplatte beschießen zu lassen, was auch am 26. Februar l. J., nach den für das frühere Vergleichschießen geltenden Bedingungen geschah.

Die vier 15*cm* Stahlgranaten zerschellten beim Auftreffen auf die Platte, die Geschosspitzen blieben stecken; auf der Vorderseite war um die Treffer das Plattenmaterial in Durchmessern von 250 bis 300*mm*, und auf die Tiefe von 20 bis 40*mm* ausgebrochen. Die Platte wurde durch keinen dieser Schüsse geöffnet; die Ausbauchungen auf der Rückseite der Treffstellen hatten eine Höhe von 5 bis 9*mm*.

Die 24*cm* Granate drang 320*mm* tief ein und zerbrach in zwei große Stücke. Die Platte hatte vier vom Treffer ausgehende Sprünge erhalten, das Plattenmaterial war auf der Vorderseite um den Treffer herum in einem Durchmesser von 370 bis 460*mm* ausgebrochen; auf der Rückseite, wo auch mehrere vom Treffer ausgehende Risse entstanden, betrug die Ausbauchung 100*mm*.

Die vorigjährigen guten Beschießungsergebnisse der Witkowitzer Nickelstahlplatte wurden also von der harveysierten Cammelplatte nicht erreicht.

Das Zerschellen der 15*cm* Stahlgranaten lässt auf eine starke Kohlung und große Härte der Vorderseite dieser Platte schließen; auch dürfte nach dem Ergebnisse des 24*cm* Schusses die Kohlung zu tief gereicht haben, so dass der Rückseite die auf das Zusammenhalten der Platte erforderliche Zähigkeit fehlte.

Bei der Erzeugung dieser Platte wurden wohl alle technischen Hilfsmittel benützt, die neuesten Fortschritte und die Erfahrungen des Vergleichschießens berücksichtigt, und doch wurde nicht das Bedenken beseitigt, ob bei Massenerzeugungen derzeit überhaupt jene Gleichmäßigkeit im Harvey-Processe (Grad und Tiefe der Kohlung) erzielt werden kann, wie dies für ein gleichartig gutes Material erforderlich ist.

Nach: Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 1894. 5.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1894, 2. Heft.

Italien. Einsatzrohre. Statt der bisher für 24 und 28cm Haubitzen in Verwendung gestandenen 7cm Einsatzrohre wurden bei diesen Geschützen solche des 9cm Calibers eingeführt[1]).

Die vorgeschriebenen Ladungen betragen, u. zw.:

1.	Ladung:	feinkörniges	Pulver	Nr. 2	. . . . . 0·240kg
2.	„	„	„	„	. . . . . 0·290 „
3.	„	„	„	„	. . . . . 0·335 „
4.	„	„	„	„	. . . . . 0·410 „
5.	„	„	„	„	. . . . . 0·480 „
6.	„	„	„	„	. . . . . 0·560 „

Die 7cm Einsatzläufe sind jedoch bis zu ihrem Verbrauche noch zu verwenden.

Giornale d'artiglieria e genio, 1894 disp. I.

Wirkung der Temperatur auf Eisen. Nach einem officiellen Berichte über Versuche, welche in dem Arsenal von Massachusetts angestellt wurden, um die Wirkung der Temperatur auf die Widerstandsfähigkeit des Eisens zu constatieren, wurden Probestücke in einer Umhüllung durch Reihen von Bunsenbrennern erhitzt und der Temperaturgrad nach deren Ausdehnung beurtheilt. Jedes Stück wurde vor der Festigkeitsprobe auf die Versuchstemperatur gebracht und seine Ausdehnung durch einen Mikrometer festgestellt, nachdem der Ausdehnungs-Coëfficient von jeder Metallstufe vor Beginn der Versuche ebenfalls festgestellt war, so dass daraus die Temperatur mit bedeutender Genauigkeit gefolgert werden konnte. Eine Auswahl von je fünf dieser Proben, deren Temperatur nach der Fahrenheitscala normiert war, bewies zur Genüge, dass die Widerstandsfähigkeit des Stahles größer ist bei 500° als bloß bei 70°. Diese fünf Serien von Versuchen wurden mit fünf verschiedenen Qualitäten von Stahl angestellt, welche bezw. 0·09, 0·20, 0·31, 0·37 und 0·51% Kohlenstoff enthielten, und der Procentsatz der Stärke wurde erhalten, indem man die Zugstärke einer gegebenen Stahlprobe von einer gegebenen Temperatur durch die Stärke derselben Qualität von 70° dividierte. Das Resultat ergab die interessante Thatsache, dass die fraglichen Versuchsobjecte nächst der Temperatur von 0° alle stärker waren als bei gewöhnlichen Temperaturgraden; alle ergaben ein Minimum von Stärke bei etwa 210° und ein Maximum bei etwa 550°.

Polytechnisches Notizblatt. 1894. 11.

Gasdichtigkeit von Ballonhüllen. Über die neuesten Resultate des Dichtens von Ballonstoffen mit Leinölfirnis berichtet die unten angegebene Zeitschrift nach L. Schleiffarth:

Meister in der Bereitung von Leinölfirnissen sind die Franzosen, und es ist auch besonders Frankreich, welches vornehmlich dieses Dichtungsmittel anwendet, während man in Deutschland mehr die Dichtung mit Gummi, in England die Anwendung von Goldschlägerhaut eingeführt hat. Über einen gefirnissten Ballon, welchen Besançon und Mallet für die Alkohol-Ausstellung in Paris gebaut haben, berichtet „*L'Aerophile*" folgendes: Der Ballon hatte 11·2m Durchmesser, 743m³ Fassungsvermögen und 394m² Oberfläche. Die Zahl seiner Nähte war größer, als man sie gewöhnlich zu machen pflegt, denn die Hülle setzte sich aus 32 Bahnen zusammen, von denen jede einzelne wieder aus 21 Stücken zusammengenäht war. Der Ballon hatte 1.100m an Nähten, also eine bedeutende Anzahl von Nadelstichen, die der Dichtung immer besondere Schwierigkeiten entgegensetzen. Das Firnissen geschah nur auf der inneren Seite der Ballonkugel durch mehrere ganz dünne Firnissschichten. Die nächste Schicht wurde erst aufgetragen, nachdem man sich von der vollständigen Trocknung und Verharzung der vorigen überzeugt hatte. Der Ballon wurde alsdann am 15. Juni mit Wasserstoffgas gefüllt und am 16. Juni in der Halle des Maschinenpalastes zu Fesselfahrten in Dienst gestellt. Am 8. Juli wurden diese Fesselfahrten aus Sicherheitsrücksichten für das Gebäude verboten, worauf der Ballon bis zur Beendigung der Ausstellung, im ganzen durch 73 Tage,

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1890, größere Aufsätze, Seite 77.

gefüllt blieb. Bei seiner Füllung hatte er 275*kg* Auftrieb, am Tage seiner Entfernung noch 200*kg* Auftrieb, hatte also täglich kaum 1*kg* an Tragkraft verloren, was einem Maße von 1m^3 Gas entsprechen würde. Vertheilt man den Verlust auf die Oberfläche, so erhält man pro 1m^2 einen täglichen Verlust von 2·58*g*, bezw. einen stündlichen Verlust von 0·1075*g*. Hiebei ist der Verlust bei den anfänglichen Fesselfahrten und das durch die Ventildichtung hindurchgehende Gas mit eingerechnet. Da Fälle, bei welchen Ballone so lange Zeit, ohne äußere Einflüsse zu erleiden, gefüllt in einer Halle stehen, selten vorkommen, dürften obige Erfahrungen von allgemeinem Interesse sein.

Chemiker Zeitung. 1894. 19.

Gegen den Hausschwamm. Der Anstrich des Holzes mit Carbolineum und das Tränken mit Petroleum gegen Wucherung des Hausschwammes hat sich bei der k. k. Saline in Wieliczka insoweit bewährt, dass sich im laufenden Jahre an den angestrichenen Fußbodenbrettern kein Schwamm mehr gezeigt hat.

Öst. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1894. 17.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate December 1893 ertheilten Privilegien.

Classe 3.

540. Kaplan Carl in Wien. Neuartige Uniform-Cravatten mit Halsstreifen.
548. Schittenhelm's Kl. Sohn in Wien. Als Zelt verwendbarer Mantel.

Classe 5.

558. Visnovsky Alexander in Budapest. Methode zum Bau von Tunnelen unter Wasser, bei Anwendung des rechenartigen Rohrsystems mit Gefriergründung.

Classe 19.

194. Egetz Josef in Wien. Neuerungen an einschienigen Bahnen.
195. Fabrik für Brückenbau und Eisenconstructionen, Beuchelt & Co., Firma in Gruenberg. Zerlegbare Brücke.

Classe 37.

13. Hennebique F. in Brüssel. Vereinigte Metall- und Cementconstruction zur Herstellung sehr leichten und sehr widerstandsfähigen Gebälkes.
18. Schachermayer Mathias in Linz. Neuerung an Blitzableitungsanlagen.

Classe 42.

43. Nemeth Paul in Nagy-Bátony. Nivellierlatte.
46. Schlager Eugen in Wien. Universal-Nivellierinstrument.
52. Ziegler Victor von und Hager Carl in Luxemburg. Distanzmesser zur unmittelbaren Ablesung horizontaler Entfernungen auf einer verticalen Messplatte.

Classe 72.

13. Chameroy Bernard Hippolyte in Paris. Zielscheibe mit beweglichem Reflector zum Sichtbarmachen der von den Geschossen in der Scheibenfläche gemachten Löcher.
14. Darche Paul in Paris. Schnellfeuergewehr mit selbstthätiger Repetierung und Ausnützung des Rückstoßes.
15. Drzewiecki Stephane in Paris. Unterseeischer Torpedo-Lancierapparat.
16. Fox Edwin Marshall in New-York. Geschoss für Geschütze.

Classe 72.

4917. Freddi Gaspare, Graf, in Terni. Verriegelungs-Vorrichtung für selbstthätig feuernde Hinterlade-Feuerwaffen, nebst Patronenrahmen zum Füllen der Ma gazine von Magazinwaffen.
4918. Garland Frank Milton in New-Haven. Neuerungen an Geschützen.
4919. Thiele Franz in Turn. Neuerungen an Jagdgewehren.

Classe 87.

4974. Sabroe Axel in Hadersleben. Apparat zum Festmachen eines Taues oder eine Schnur, derart eingerichtet, dass das Tau oder die Schnur augenblicklich un sicher losgemacht werden kann.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

Classe

72. Automatisch wirkende Repetier-Pistole. — Géza Dobak.
„ Drehbare Kanonen. — Georg Csányi.
„ Verbessertes Magazingewehr. — Andrew H. Russell.
78. Behandlung von Explosionsstoffen. Carl Olaf Lundholm & J. Sayers.

B. Österreich.

Classe

2. Continuierliches Backofen-System mit Cement-Beton-Deckenconstruction. - Carl Jung.
3. Neuerung an Militär-Cravatten. — J. N. Schmeidler.
18. Patent-Panzerplatten. — Jos. M. Stummer.
20. Gestanzte zweitheilige Feldbahn-Achsbüchse für Innenschenkel. — Herma Sichelschmidt.
33. Feldkochkessel für militärische und andere Zwecke. — Georg Tilsen u Johann Lefenda.
„ Gewehr- und Tornisterträger. — Ines A. W. Olsen.
„ Neuerungen an Feldbetten. — Nicolaus Katičić.
37. Verbesserte Construction von Gewölben an senkrechten Mauern. — Georg Dems
„ Gewölbe und Bedachungen aus, in Cementguss eingelegten Drähten und Flac eisenschienen gebildeten Platten. — Jacob Held.
41. Elastische Officierskappe. — Rudolf Schembera.
42. Distanz- und Höhenmess-Apparat. — Friedrich von Gehren.
45. Nagelloses Hufeisen und Vorrichtung zur Befestigung desselben. — La Mladen Serbán.
„ Nagelloses Hufeisen. — Vogel & Noot.
49. Schmiedeform für Feldschmieden. — Marie Méhu.
56. Neuartige Zäumung, Sattlung und Packung für Pferde, mit Rücksicht auf n artige Conservenverpflegung für Mann und Pferd. — Heinrich v. Bülow-Zib & Josef Putz.
72. Maschine zum gefahrlosen Zerlegen fertiger Patronen und Sortieren Patronenbestandtheile. — Berthold & Manfred Weiss.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 313 und 314.

Classe.

72. Neuerungen an Schraubenverschlüssen für Geschütze. — Bethlehem Iron Company.
„ Elektrische Zielscheibe mit automatisch mehrmaliger Signalisierung der Treffer. — Julius Tamásovits.
„ Kastenmagazin für Cylinder-Verschlussgewehre. — C. Corbinus.
„ Neuartiges Verfahren zur Erzeugung von Patronen. James G. Accles.
„ Repetier-Feuerwaffe. Brun Latrige.
„ Zündvorrichtung für Patronenhülsen. — Fried. Krupp, Grusonwerk
78. Verfahren, aus plastischen Explosionsstoffen gefahrlose Zündschnüre herzustellen. — Alfred Nobel.

Eingelaufene Bücher.

Mittheilungen des k. und k. Kriegs-Archivs. Herausgegeben von der Direction des k. und k. Kriegs-Archivs. Neue Folge. VIII. Band. Mit einer Tafel. Verlag von L. W. Seidel & Sohn. Wien 1894.

Cours de fortification passagère. Seconde partie. Les applications de la fortification passagère. Par V. Deguise, Capitain commandant du génie, professeur de fortification à l'école d'application de l'artillerie et du génie. P. Weissenbach. Bruxelles 1894. Hiezu ein Atlas.

Romania Militară. Revistă generală apare o-dată pe lună. Direcţia, Redacţia şi Administraţia: „Palatul comandamentelor militare". Bucuresci. 1894. Nr. 35 bis 37.

Die

elektrische Vorfeldbeleuchtung

und

deren Anwendung im Festungskriege.

(Mit 16 Plantafeln.)

Von

Karl Exler,

k. und k. Hauptmann des Geniestabes.

Wien 1894.

ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen") fl. 3.60.
im Buchhandel . . . . . fl. 5.—.

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Jänner 1894.

Mit Ende December 1893 waren krank verblieben { bei der Truppe	1.780	Mann
{ in Heilanstalten	7.342	„
Krankenzugang im Monate Jänner 1894	23.913	„
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke	91	„
Im Monate Jänner 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben	9.058	„
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke	34	„
Im Monate Jänner 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommmen	22.474	„
darunter: als diensttauglich (genesen)	21.090	„
entsprechend ‰ des Abganges	938	„
durch Tod	91	„
entsprechend ‰ des Abganges	40	„
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke	0·34	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben { bei der Truppe	2.446	Mann
{ in Heilanstalten	8.115	„

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	1.115	15	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	540	—
darunter: Darmtyphus	59	10	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	3.846	—
Ruhr	4	—	Croupöse Lungenentzündung	273	24
Influenza	893	—	Brustfellentzündung	104	5
Malariakrankheit	313	1	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.650	1
Lungentuberculose	61	22	Gelenksrheumatismus	385	2
Trachom und Augenblenorrhöe	116	—	Wunddruck der Füße, Auftritt	699	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.694	1	Körperliche Beschädigungen	2.191	—
Scorbut	7	1			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	92	31	0·77	Krakau	100	35	0·97
2. „	87	29	0·84	Wien	85	28	0·54
3. „	108	29	0·23	Graz	98	22	0·22
4. „	87	36	0·27	Budapest	81	36	0·27
5. „	73	29	0·00	Pressburg	60	24	0·00
6. „	90	37	0·21	Kaschau	106	47	0·77
7. „	80	36	0·31	Temesvár	79	36	0·30
8. „	94	31	0·48	Prag	102	34	0·54
9. „	76	27	0·27	Josephstadt	76	38	0·30
10. „	79	37	0·34	Przemyśl	81	43	0·11
11. „	92	37	0·56	Lemberg	95	37	0·61
12. „	126	49	0·32	Hermannstadt	141	65	0·31
13. „	112	46	0·25	Agram	97	42	0·00
14. „	96	31	0·17	Innsbruck	95	34	0·00
15. „	85	38	0·37	Sarajevo	72	32	0·13
Militär-Commando in Zara	95	34	0·24	Zara	82	18	0·00

Außerdem sind noch vorgekommen:

26 Selbstmorde und 3 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Kriegsgeschichtliche Einzelschriften. Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte. Heft 16. **Pirmasens und Kaiserslautern.** Eine Erinnerung an das Jahr 1793. Berlin 1893. Ernst Siegfried Mittler und Sohn.

Wie schon das Titelblatt andeutet, repräsentiert die vorliegende Publikation in erster Linie eine „Erinnerung" für die preußische Armee, an deren Verhältnisse und Führung vor 100 Jahren.

Die Darstellung der Ereignisse von Pirmasens und Kaiserslautern, kann selbstverständlich keinen hervorragenden Wert für kriegsgeschichtliche und taktische Studien beanspruchen, da solche bei der gänzlich veränderten Waffenwirkung, Gefechtsweise und Technik der Gegenwart, sich besser auf jüngere Begebenheiten stützen.

Auch haben die erwähnten Kämpfe, an denen preußische, sächsische und Kurtrier'sche Truppen theilnahmen, für uns kein unmittelbares Interesse; es enthält jedoch der sonst so wenig erfreuliche Feldzug 1793, die glänzenden Waffenthaten Wurmsers an den Weissenburger Linien, und somit erscheint es naheliegend, der gleichzeitigen Thätigkeit unserer Verbündeten ebenfalls alle Aufmerksamkeit zu schenken.

In diesem Sinne betrachten wir die in Rede stehende Schrift als einen schätzenswerten Beitrag zur Kenntnis der damaligen Kampfweise, sowie auch zur Aufklärung mancher Umstände, welche auf die bekanntlich nicht musterhafte Kriegführung der Verbündeten Einfluss genommen haben.

Beachtenswert sind auch manche Details über organisatorische Verhältnisse, wie beispielsweise die Daten über die preußische Artillerie, welche nebst 12pfündigen schweren, 6pfündigen leichten und 6pfündigen reitenden Batterien, auch 2 Mörser-Batterien zu 8 Mörsern ins Feld mitführten; letztere wurden jedoch nach der Schlacht von Kaiserlautern abgeschafft, „weil sie nicht die erwarteten Dienste geleistet hatten". Die Batterien waren auf die Brigaden, bezw. Cavallerie-Regimenter vertheilt, außerdem hatte jedes Bataillon zwei Bataillons-Geschütze (Drei- oder Sechs-Pfünder), eine Reserve-Artillerie war jedoch nicht vorhanden. Dennoch wurden im Kampfe die Batterien häufig zu größeren Verbänden vereinigt; so entsteht bei Pirmasens eine Artilleriemasse von 30, bei Kaiserslautern von 29 Batteriegeschützen, die durch gruppenweise zusammengestellte Bataillonsgeschütze unterstützt werden.

Beide Schlachten beruhen auf Anwendung der reinen Defensive, es spielt daher die Befestigung des Gefechtsfeldes schon bei Pirmasens, noch mehr aber bei Kaiserslautern, bezw. Morlautern, eine Rolle. Ebenso äußert sich die Vorliebe der Franzosen für Feldverschanzungen, in ihren Befestigungen des Hornbacher Lagers.

Kurze Beschreibungen und Planskizzen erläutern die bezüglichen Anlagen.

Als eine Specialität wäre vielleicht noch die 75*km* lange Vorpostenlinie zu erwähnen, welche vorwärts von Pirmasens das Lager des Herzogs von Braunschweig sicherte.

Wir können nur resumieren, dass das übrigens nicht umfangreiche Werkchen, für Freunde kriegsgeschichtlicher Schilderungen gewiss der Durchsicht wert ist. (B. v. B.)

Elektrische Beleuchtungsanlagen von F. Grünwald. IV. Aufla
Halle a. S. 1894. Verlag von Wilhelm Knapp.

Das unter obigem Titel in der vierten Auflage erschienene, sehr ha
liche Büchlein, behandelt den Bau, den Betrieb und die Reparaturen v
elektrischen Beleuchtungsanlagen und wird vom Verfasser selbst, mit voll
Rechte, als ein Leitfaden für Monteure, Werkmeister, Techniker etc. bezeichn
Die beigegebenen Textfiguren sind mit großem Geschick fürgewählt und bil
eine sehr schätzenswerte Bereicherung des Büchleins, welches hiedurch a
einem Nichtfachmanne die gewünschte Orientierung zu bieten imstande i

Nach kurzer Skizzierung der elektrischen Gesetze und Maßeinheit
des Magnetismus und der Inductionsgesetze, werden vorwiegend die bei d
Beleuchtungsanlagen in Verwendung stehenden maschinellen und elektrisch
Apparate leicht fasslich und übersichtlich behandelt. Besonders eingeh
erörtert und mit vielen Zeichnungen illustriert erscheinen die Dyna
maschinen, deren Schaltungsweisen, Transformatoren, Bogenlampen und Gl
lichter, ferner die Elektromotoren und Accumulatoren.

Die elektrischen und mechanischen Messinstrumente werden sehr sachkun
vorgeführt, ebenso wie die Nebenapparate einer elektrischen Beleuchtun
Installation, als Schaltvorrichtungen, Schutzvorrichtungen und die Widerstän

Das Capitel: „Die Installation der Leitungen und der Beleuchtun
körper" enthält nebst der Berechnung der Drahtquerschnitte, Angabe der
empfehlenden Abkürzungen und Zeichen für Apparate und Leitungen, B
zeichnung der für die verschiedenen Räume fürzuwählenden Kabelleitung
Vorführung der Befestigungsmittel etc., auch als Beispiel die Berechnung
graphische Erläuterung einiger Leitungsschemas für Ein-, Zwei- und Dr
Leitersystem, für Glühlicht- und Bogenlicht-Beleuchtung.

Dem Aufsuchen von Isolationsfehlern und den bei elektrischen Anlag
zu beobachtenden Sicherheitsmaßregeln sind besondere, kurz und zweckmäß
zusammengestellte Capitel gewidmet.

Schon aus dem Gesagten kann geurtheilt werden, dass jedermann a
dieser mühsamen, mit kundigem Blick und sicherer Hand vorgenommene
Zusammenstellung Nutzen ziehen kann. Die beste Empfehlung bildet d
Umstand, dass der im Jahre 1887 erschienenen ersten Auflage im Jahre
eine zweite, 1891 eine dritte und 1893 eine vierte gefolgt ist.

Von demselben Verfasser wurde auch ein Leitfaden unter dem Titel

**„Die Herstellung und Verwendung der Accumulatoren in Theorie un
Praxis"** (Knapp, Halle a. S.) herausgegeben.

Während die Besprechung der Accumulatoren und deren Verwendung b
dem zuerst erwähnten Leitfaden auf 12 Seiten Platz gefunden hat, werden hi
diesem Gegenstande 144 Seiten gewidmet und vervollständigen 75 in den Te
gedruckte Holzschnitte die mit Umsicht und Genauigkeit durchgeführte Arbei
Alles was mit Accumulatoren, deren Erzeugung, Verwendung und Behandlung
Zusammenhang steht, wird hier entsprechend gewürdigt, so dass alles in dies
Fach Einschlägige enthalten ist und zur Orientierung rasch aufgesucht werden kan

Die Fachgenossen müssen dem strebsamen Verfasser dankbar sein, da
er keine Mühe scheute, handliche und praktische Behelfe für Theoretiker u
Praktiker zu bieten.

Hauptmann Blaim.

Die Küstenbefestigung.

Von

Ernst Freiherr von Leithner,

k. und k. Oberstlieutenant des Geniestabes.

(Fortsetzung.)[1])

Die Kampfstellung bei Küstenwerken.

Ähnlich wie sich aus der Taktik von Flotten beim Angriffe und aus der Art des Panzerschutzes der Schlachtschiffe Folgerungen auf die wünschenswerte Armierung der Küstenwerke ziehen ließen, kann man aus der Taktik und der Armierung der Schiffe die Anforderungen ableiten, welchen die Kampfstellung der Werke zu entsprechen hat.

Der Begriff Kampfstellung umfasst in diesem Sinne wohl nur die Geschützaufstellungen, indem gegen Schiffe eine Infanterie-Stellung kaum in Betracht kommt.

Die Geschützstellungen werden hiebei nach dem Gesichtspunkte der möglichst guten Wirkung, bei entsprechender Deckung, eingerichtet. Die Wirkung steht in Beziehung mit der Beschaffenheit der Ziele und der Art ihres Auftretens, während die Deckung mit Rücksicht auf die feindliche Einwirkung zu betrachten ist.

Aus den vorhergegangenen Auseinandersetzungen ergab sich nun, dass man es im Kampfe gegen Schlachtschiffe meist mit beweglichen und zwar sehr rasch beweglichen) Zielen zu thun hat, welche — abgesehen von den früher erwähnten Ausnahmsfällen, wie z. B. bei Deckung hinter einer Insel oder dergleichen, — stets vollkommen sichtbar sind, also jeder Maskierung entbehren, dafür aber ein ziemliches Widerstandsvermögen besitzen, so dass ihre Niederkämpfung nur durch eine Anzahl von Treffern zu erreichen sein wird. Vermöge ihrer Schnelligkeit, und dank dem weiten, zumeist hindernislosen Kampffelde — dem Meeresspiegel — sind diese Ziele in der Lage, sich auch rasch dem Kampfe zu entziehen, erforderlichen Falles ebenso rasch wieder zu erscheinen, wobei sie ihr Feuer aus den verschiedensten, sowohl in Distanz als in Direction wechselnden Aufstellungen abgeben können. Diese Umstände weisen darauf hin, dass die Kampfstellung den Küstengeschützen ein

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1894, 5. Heft.

möglichst rasches Erfassen des Zieles, bei schneller Feuerfolge un großer Wendbarkeit gestatten soll.

Da ferner bei einem derartigen Kampfe ein regelrechtes Einschieß nicht möglich ist, weiter das Distanzschätzen auf der Wasserfläche, w das Auge keinen Anhaltspunkt für die Schätzung hat, nur unvol kommene Resultate liefert, so folgt auch daraus, dass diese Geschütz stellungen mit besonderen Vorrichtungen für das Messen der Dista versehen sein sollen.

Das rasche Richten und Schießen, sowie die große Wendbark wird durch eine zweckentsprechende Geschütz- und Lafetten-Constructi erreicht, und ist am ehesten beim Feuer über Bank oder durch se weite Scharten, endlich auch aus Panzerungen zu erzielen; doch hier sogleich bemerkt, dass schwere Panzerungen dieser Forderu schon widersprechen, da sie entweder keine große Wendbarkeit gestatt — wie Casematt-Panzer — oder aber durch ihr Gewicht die Wendung fähigkeit beeinträchtigen.

Eine rasche Feuerabgabe erfordert weiter auch einen rasch Munitionsnachschub, der bei den großen Gewichten der hier verwendet Geschosse und Patronen auch besonderer maschineller Einrichtungen, Aufzüge, Schienenbahnen, Krahne u. dgl., bedingt.

Die Distanzmessung würde mit Rücksicht auf die einfache V ständigung wohl am besten von der Geschützstellung aus erfolgen; es aber dort nicht immer möglich ist, das Distanzmess-Instrument sichert unterzubringen, so erfolgt sie zumeist aus besonderen Dista messerständen, welche sodann nicht allzuweit vom Geschütze entfe jedenfalls aber mit diesem in rascher und guter Verbindung sein sol (Telephon, Sprachrohr).

Dies wären die wenigen, aber besonders wichtigen Anhaltspun welche sich mit Bezug auf die Wirkung geben lassen; jene rücksic lich der Deckung, müssen sich aus der Erörterung der zu erwarten Geschosswirkungen der Marine-Artillerie ergeben.

In dieser Hinsicht ist in den Vordergrund zu stellen, dass Wurfgeschütz [1]) nicht gerechnet zu werden braucht, dass sonach hier jene Maßregeln entfallen, welche im Hinblicke auf diese Geschützgatt bei der Landbefestigung in Geltung sind.

Fällt die Rücksicht gegen Steilfeuer weg, so ist hingegen auf besonders mächtiges Flachbahnfeuer zu rechnen.

[1]) In neuester Zeit sollen in Frankreich wieder Versuche mit Schiffsmö durchgeführt werden; bis nun besitzt aber keine Flotte Mörserarmierung; auc vom Mörserfeuer fahrender Schiffe kein besonderer Erfolg zu erwarten.

Die Wirkung der Flachbahngeschosse kann nun zweifach sein: erstens durch Volltreffer, zweitens durch Splitter- oder Füllkugel-Treffer.

Um durch Volltreffer zu wirken besitzen die schweren Marine-Geschütze in erster Linie Panzergranaten. Diese Geschosse werden aber gegen Befestigungen mit Vortheil nur zum Demolieren von Panzern und von ungedecktem Mauerwerk verwendet. Gegen starke Erdbrustwehren versprechen sie wenig Erfolg, indem solche Geschosse in diesem Medium kaum zur Explosion gelangen, übrigens auch nur verhältnismäßig schwache Sprengladungen enthalten.

Aber auch das Demolieren der Panzer ist für die Marine-Artillerie mit großen Schwierigkeiten verbunden, da Panzer meist nur kleine Ziele bieten, deren erfolgreiche Beschießung eine große Präcision und ein regelrechtes Einschießen verlangt, zu welchem jedoch die Schiffsartillerie — nach dem Vorhergesagten — wenig befähigt ist. Moderne Panzer haben zudem meist so günstige Formen, dass flachgehende Geschosse leicht abgleiten, so dass ein sicherer Erfolg nur durch Treffer in die minimalen Scharten zu erreichen ist.

Dagegen ist ungedecktes verticales Mauerwerk gegen den Demolierschuss mit Panzergranaten umso empfindlicher, indem es auch bei bedeutender Stärke von derlei Geschossen, infolge der ihnen zukommenden großen Auftreff-Energie [1]), leicht zerstört werden kann.

Als erste Anforderung für moderne Küstenbefestigungen muss demnach hingestellt werden, dass verticales Mauerwerk stets mit entsprechenden Erdvorlagen zu versehen, oder entsprechend zu defilieren ist. Der letztere Vorgang ist hier verhältnismäßig leicht zu erreichen, da schon ein Defilement von 1:9 gegen Beschießung auf selbst 4.000*m* Distanz schützt [2]).

Im allgemeinen kann man also sagen, dass die Geschützstellungen gegen Volltreffer der Marine-Artillerie am einfachsten durch entsprechend starke und hohe Brustwehren, welche ein Durchschießen verhindern, zu schützen sind; dann dass jene Theile von Geschütz und Lafettierung, welche über diese Brustwehre herausragen, entweder schon durch ihre geringe Zielfläche die Wahrscheinlichkeit des Demolierens verringern, oder einen besonderen Panzerschutz erhalten sollen.

[1]) Das Panzergeschoss des neuen 40 Caliber langen Krupp'schen 28*cm* hat 8543*mt*. des 30·5*cm*, 8.629*mt* Gesammt-Auftreff-Energie.

[2]) Die Panzergranate des Krupp'schen 28*cm* L/35 hat:

auf 1.000*m*	1°	9′	Einfallwinkel
„ 2.000*m*	2°	31′	„
„ 3.000*m*	4°	14′	„
und selbst auf 4.000*m* nur	6°	7′	„

Weitaus gefährlicher als der Volltreffer der Panzergranate, wird der Geschützstellung und der Bedienungsmannschaft die Sprengwirkung der Zündergranaten, und dies insbesondere, wenn dieselben brisante Sprengladungen besitzen. Während die Zündergranaten mit Schwarzpulver-Ladung eigentlich nur einen Effect erzielt, wenn sie in, oder vor der Geschützstellung, z. B. beim Auftreffen auf Lafette oder Rohr, oder aber auf der Krone der Brustwehr crepieren, werden Granaten mit brisanten Ladungen infolge ihrer mächtigen Sprengwirkung auch bedeutende Verheerungen anrichten, wenn sie selbst hinter der Geschützstellung zur Explosion gelangen.

Insbesondere werden also tief gelegene Geschützstellungen von dem Feuer durch Zündergranaten zu leiden haben, da hier Kronentreffer und Aufschläge hinter oder selbst in der Geschützstellung, an den Traversen, Lafetten u. s. w., eher vorkommen können; hingegen werden gefährliche Treffer bei hoher Lage der Werke, wo der Terrainwinkel größer als der der betreffenden Distanz entsprechende Einfallwinkel ist und wo sonach das Ziel noch in den aufsteigenden Ast der Flugbahn fällt, nur in oder nahe unter der Krone zu erzielen sein. Diese Erwägung führt also unmittelbar zu dem Schlusse, dass mit Rücksicht auf das Feuer von Zündergranaten (insbesondere solcher mit brisanten Ladungen) hoch überragende Traversen und Rückenwehren zu vermeiden, und dass die heiklen Theile des Geschützes, sowie die Bedienungs-Mannschaft durch splittersichere Deckungen, z. B. leichte Panzerschirme, zu schützen sind. Ist die Geschützstellung derartig gelegen, dass auch auf nicht allzu weite Geschoss-Explosionen im Rücken derselben, also auf ein Revers-Splitterwirkung zu rechnen ist, so sollen diese Panzerschirme vollständig geschlossen sein; sonach werden dieselben eigentlich leichten, splittersicheren Panzerlafetten oder Thürmen.

Weniger gefährlich, aber immerhin berücksichtigungswürdig, ist das Shrapnelfeuer der Schiffs-Artillerie, wozu oft auch die schweren Geschütze und stets die Beigeschütze befähigt sind. Diese Feuer kann aber von den Marine-Geschützen schon aus dem Grunde nicht in vollem Erfolge ausgenützt werden, da zu einem wirksamen Shrapnelfeuer ein sehr genaues Einschießen, bei sorgsamer Bedachtnahme auf Tages-Relation zum Zwecke der richtigen Feststellung von Spreng-Intervalle und Sprenghöhe, nothwendig ist. Bedenkt man hiebei, dass zufolge der großen Endgeschwindigkeiten und flachen Bahnen der Füllkugeln der Shrapnels kaum größere Einfallwinkel als 7 bis 8 erzielen dürften, so muss man zugeben, dass selbe nur dann gefährlich werden, wenn ihre Bahnen vollkommen richtig liegen, was eben

genau bestimmten Schusselementen eintreten kann. Das Shrapnel-
er wird sonach nur gegen nieder gelegene und gut zu beobachtende
placements auf guten Erfolg rechnen können. Jedenfalls werden die
on oben erwähnten, zum Schutze gegen die Splitterwirkung der Granaten
wendigen Deckungen auch gegen das Shrapnelfeuer genügen.

Endlich wäre noch die Einwirkung des Feuers der verschiedenen
bei Schiffsarmierungen meist zahlreichen Maschinengeschütze, wie
nellfeuer-Kanonen und Mitrailleusen, zu besprechen. Erstere pflegen
dergeschosse, aber oft auch Panzergranaten und Shrapnels, zu schießen.
ren Feuer wird hauptsächlich durch die große Zahl der Projectile
fährlich, mit welchen sie das Ziel binnen kurzer Zeit zu bedecken
mögen. Dieser Umstand macht sich übrigens auch für einen großen
eil der Beigeschütze geltend, welche neuester Zeit meist als Schnellade-
anonen construiert sind. Bei den leichten Maschinengeschützen tritt
er noch dazu, dass sie theilweise auch in den hoch gelegenen Marsen
hen, sonach bei tiefgelegenen Werken noch eine plongierende Wirkung
sitzen; hoch gelegenen Geschützstellungen sind sie hingegen infolge
r flachen Flugbahnen weniger gefährlich. Dasselbe gilt bezüglich der
railleusen und des Gewehrfeuers, welches ebenfalls oft aus höher
ierten Schiffstheilen, wie Marsen und Galerien, abgegeben wird.

Insbesondere mit Rücksicht auf die Panzergeschosse dieser Maschinen-
chütze, welche bei der großen Zahl der Schüsse häufig Volltreffer
elen werden, sollen also in tief gelegenen Geschützstellungen die
er erwähnten Panzerschirme stärker gehalten werden, als dies bei
h gelegenen Befestigungen nothwendig ist. Will man vorsichtiger
n, so sind diese leichten Panzerdeckungen auch gegen die Volltreffer
Beigeschützen widerstandsfähig zu machen.

Fasst man das Wesentliche dieser Erörterungen nochmals in
zen Worten zusammen, so ergibt sich daraus: dass Geschützstellungen,
che ungedecktes Mauerwerk zeigen, der Panzergeschosse wegen, un-
ssig sind; dass der vollkommen offene, hoch traversierte und mit
ckwehren versehene Wall, im Hinblicke auf die mächtige Wirkung der
dergranaten der schweren und der Beigeschütze, sowie in tiefen
en, auch mit Rücksicht auf das Shrapnel-Feuer und das Feuer
Maschinengeschütze, unvortheilhaft erscheint, und dass vielmehr zur
chränkung von Geschossaufschlägen und -Explosionen dessen allzu
überragende Traversen abzukämmen, dessen Rückenwehren zu ent-
en wären; dass endlich die Geschütze und ihre Bedienungen unter
te Panzerschirme zu stellen sind, welche durch ihre Ausdehnung
den Zuschub der Munition zu decken haben.

Diese leichten Panzerdeckungen können auf hohen Emplacements schwächer und, wo eine Revers-Splitterwirkung durch die Situation ausgeschlossen erscheint, rückwärts offen gehalten werden; in tieferen Lagen hingegen, sollen sie im allgemeinen stärker und häufig vollkommen geschlossen sein. Das letztere gilt insbesondere für Fälle, wo durch die örtlichen Verhältnisse Geschossaufschläge auf kurze Entfernungen im Rücken der Geschützstellung möglich sind, und so auch für jenen Fall, wo hohe Traversen und Rückenwehren wegen der Möglichkeit des Enfilier- oder Revers-Feuers, nicht vermieden werden können.

Nur bei sehr hoch gelegenen Emplacements, oder bei einer Armierung mit Wurfgeschütz, sollte von solchen leichten Panzerdeckungen abgesehen werden.

Auf Grund dieser Schlussfolgerungen werden nun die in letzter Zeit bei Küstenbefestigungen üblichen Typen einer kurzen Kritik unterzogen.

Die üblichen Typen der Küstenbefestigungen vom Standpunkte der Geschützstellung.

1. Die offene Batterie mit Würfeltraversen.

(Tafel 20, Fig. 7.)

Diese Batterietype zeigt Geschützstellungen für Vorder-Pivot-Lafetten zwischen quadratischen Traversen, welche mit ihrer Diagonale senkrecht zur Kammlinie gestellt sind. Diese Anordnung gestattet bei möglichster Raum-Ökonomie eine 90°ige Wendungsfreiheit der Geschütze, und infolge des Vorderpivots eine Verringerung der Breitenabmessungen der Scharten, welche durch die über die Kammlinie vorspringenden und dieselbe stark überragenden Travers-Hälften gebildet werden.

In den Traversen befinden sich am Walle nur Unterstands-Räume und kleine Abtheilungen, in welchen die Geschoss- und Patronen-Aufzüge der im Untergeschoße liegenden, getrennten Patronen- und Geschossräume münden. Der Zutritt zu den oberen Hohlräumen führt vom Wallgangabsatz durch einen in der Abstumpfung der Traverse angebrachten Eingang.

Während die Patronen vom Aufzuge weg zu den Geschützen getragen werden, kann man die Geschosse vom Aufzuge, mittels Schienenbahnen, auf kleinen Wägelchen, zu den an den Lafetten angebrachten Geschosskrahnen fahren, wozu sich in den Seitenwänden der Traversen, im Niveau der Pritschen, kleine Tunnels befinden.

Oft liegen an der abgestumpften Rückseite der Traversen auch die Distanzmesserstände, zu welchen man sodann mittels eiserner Leitern gelangt.

Die Communication zwischen Pritschen und Wallgangabsatz führt über Stufen.

Diese eben so einfache als wenig kostspielige Batterie-Type ist vom Standpunkte der Wirkung als gut entsprechend zu bezeichnen, da hier die früher erwähnten Anforderungen meist erfüllt werden. Die Geschütze haben eine ziemlich große Wendungsfreiheit; der Bedienungsraum ist nicht beengt und gestattet eine bequeme Manipulation; der Munitionsnachschub lässt sich rasch und unbehindert durchführen; die Verbindung zwischen Geschütz und Distanzmesser ist sicher und einfach; endlich ermöglicht die ganze Anlage eine gute Überwachung und Feuerleitung durch den Commandanten. Bei einer Lafettierung mit großer Feuerhöhe (etwa 2*m*) bietet diese Batterie auch eine recht gute Deckung gegen Volltreffer. Die Munitionsmagazine sind durch ihre tiefe Lage vollkommen gesichert, aber selbst die Hohlräume am Walle haben eine genügende Vorlage für die feindwärts gekehrten Stirnwände, während die Seitenwände derselben günstig abgedacht sind; übrigens dienen diese Räume nur als Unterstände und für den vorübergehenden Zuschub der Munition. Der Transport der Geschosse ist gut gedacht; nicht dasselbe lässt sich vom Nachschube der Patronen sagen, da dieselben offen zugetragen werden, doch ließe sich in der Hinsicht leicht eine analoge Abhilfe wie bei den Geschossen durchführen. Auch der Bedienungsraum ist durch die vorliegende kräftige Brustwehr gegen directe Treffer gut geschützt, über deren Kamm nur das Rohr und die höchsten Theile der Lafette herausragen; insbesondere wird diese Deckung bei hoher Lage der Batterie genügen. Endlich werden die Geschützstellungen auch gegen den Schrägschuss durch die kräftigen Traversen gedeckt.

So gut nun der Schutz gegen Volltreffer, so unvollkommen ist derselbe gegen die Splitterwirkung; bei tiefer Lage auch gegen den Granatschuss.

Brisanzgeschosse, welche auf das Rohr, die Lafette, oder die Traversen, oder aber auf die Krone nächst der Kammlinie auftreffen und hiebei zur Explosion gelangen, werden durch ihre Splitterwirkung und den Druck der Gase eine verheerende Wirkung erzielen, wenngleich deren Effect durch die hohen Traversen vielleicht nur auf einen Stand eingeschränkt werden dürfte. In dieser Hinsicht entspricht also die Batterietype nicht mehr und müsste eine Ergänzung durch splittersichere Panzerthürme erfahren.

Auch erscheint es wünschenswert, dabei die allzuhoch überragenden Traversen abzukämmen, welche das Relief der Scharten auffallend machen.

2. Batterie mit Panzerschilden.

(Tafel 20, Fig. 8.)

Diese in den Siebziger-Jahren in England entworfene Typ welche schon im Vorworte Erwähnung fand, ist eigentlich aus d offenen Batterie mit Würfel-Traversen, durch Verstärkung mit Panze schilden und splittersicheren Eindeckungen, entstanden.

Sie besteht ebenfalls aus Geschützstellungen zwischen sechsseitig Traversen, in welchen sich oben ebenfalls nur kleine Hohlräume fi Requisiten, Unterstände, dann Geschoss- sowie Patronen-Aufzüge b finden, während die Geschoss- und Patronen-Depots im Untergeschoß liegen. Die Geschütze stehen hier auch auf Vorderpivot-Lafetten, do ist deren Front-Deckung durch Sandwich-Panzerschilde gebildet, welc in der nur 1*m* hohen Brustwehr zwischen den Endpunkten je zwei Traversen eingebaut sind. Im Kriegsfalle kann überdies der gan Bedienungsraum bis zu dem Eingange des Hohlraumes, in welchen si die Munitions-Aufzüge befinden, durch eine Balkenlage mit Er schüttung eingedeckt werden.

Für moderne Verhältnisse entspricht nun diese Batteriegattu trotz ihrer reicheren, weitaus kostspieligeren Ausstattung in keiner Hi sicht. Die Wendungsfreiheit der Geschütze ist mehr eingeschränkt bei der früher besprochenen Type, die Scharte im Stirnpanzer bie nur ein kleines Gesichtsfeld, der Bedienungsraum, sowie das Gesch sind mangelhaft gegen Volltreffer gedeckt, da die Brustwehr zu nied und der Panzer, infolge geringer Abmessungen und ungünstiger (vertical Stellung, nicht genug widerstandsfähig ist. Die provisorische Holz-E deckung würde zwar gegen Shrapnels vollkommen und auch ge Granat-Splitter schützen, doch ist ihre Stirne schlecht versichert; a bietet die große freie Spannung der Decke eine höchst zweifelh Garantie selbst gegen vollständig flach auftreffende Projectile, die so ohne Schaden zu thun, über die Köpfe der Bedienung hinweggegan wären.

3. Gepanzerte Casematten-Batterie.

(Tafel 20, Fig. 9.)

Dieses Beispiel gehört der in England häufig verwendeten Gatt von Granit- und Eisen-Forts an. Das, die Munitions-Räume enthalte Untergeschoß ist ganz aus Mauerwerk hergestellt und zeigt gegen Vorfeld eine nahezu 4*m* starke, mit Granit bekleidete Außenma welche übrigens auch noch durch eine Panzerschale verstärkt wer

kann (punktierte Linie in der Profil-Figur). Das obere Geschoß enthält die Batterie, deren Stirnwand von einem durchlaufenden Sandwich-Panzer gebildet wird. In den Querwänden, bezw. Pfeilern der rückwärtigen Casematten-Theile, befinden sich die Geschoss- und Patronen-Aufzüge. Die Scharten der Panzerwand sind in ihrer Breiten-Ausdehnung zweimal gehalten, da der ideale Pivot für die horizontale Vorschwenkung der Lafetten unter der Scharten-Enge liegt.

Diesem Systeme hängen erstens alle Nachtheile der Casematten-Batterie an: wie beschränktes Gesichtsfeld und geringe Wendungsfreiheit; ferner aber noch folgende Mängel: Der verticale Stirnpanzer wird durch Vollreffer im hohen Grade beansprucht, muss demnach sehr stark gemacht werden, ist also nicht ökonomisch; seine hier gewählten Dimensionen wären naturgemäß für moderne Verhältnisse zu schwach. Ähnliches gilt von dem Frontmauerwerke des unteren Geschoßes, welches ungeheuere Kosten verlangt. Dafür ist die Anlage mit Rücksicht auf Überwachung, Feuerleitung und den gesicherten Munitions-Nachschub musterhaft.

4. Panzer-Casematten (System Gruson).

(Tafel 20, Fig. 10.)

Dieses Beispiel zeigt eine ganz moderne Construction, bei welcher das ebenso ökonomische als widerstandsfähige Princip der Vorlagstellung und Abrundung des Panzers bis zur Vollkommenheit durchgeführt ist. Der Nachtheil des Hartgusses als Material für Landbefestigungs-Panzer — dass er nur in größeren Blöcken verwendet werden kann — wandelt sich hier gerade zu einem Vortheil um, indem die hierdurch geschaffenen bedeutenden Massen geeignet sind, ohne Nachtheil für die Construction, die mächtigen Auftreff-Energien der schweren Granate-Geschosse aufzunehmen.

Die Anordnung der Batterie zeigt ebenfalls zwei Gelasse, wovon das untere für die Munitionsräume, das obere als Kampfposition dient. Die Munitionsförderung ist zweifellos durch Aufzüge und über Schienenwege gedacht.

Die Constructionstheile des eigentlichen Batterie-Raumes bestehen aus der Stirne und Decke nur aus Hartguss, u. zw. vorne aus Scharten-Blöcken, welche sich beiderseits an Pfeilerstücke lehnen; an der oben geschrägten und mit einem Auflager-Absatze versehenen Innenfläche dieser Stirn-Bestandtheile, liegen die vorderen Stoßflächen der Deck-Platten auf, während deren rückwärtige, flantschenartigen Enden, an

kräftige Auflager-Winkel stoßen, welche ihrerseits auf dem Mauerwerke des Verbindungsganges ruhen.

Der untere Theil der Stirnwand wird durch einen mächtigen Vorpanzer geschützt, an welchen sich die Brustwehr anlehnt, deren Krone durch eine Betonschüttung gebildet wird.

Die Geschütze liegen in Gruson'schen Minimalscharten-Lafetten. Die horizontale Verschwenkung ihrer Rahmen erfolgt durch Kurbelantrieb, hingegen das Ertheilen der Höhenrichtung und das Ansetzen der Geschosse durch Hydraulik. Die hiezu nöthigen Accumulatoren und Pumpwerke sind in dem Untergeschoße eingestellt.

Die großen Vortheile dieser Anlage sind: Vollkommen entsprechender Schutz gegen Volltreffer und Splitterwirkung, bei Wahrung der Möglichkeit einer guten Feuerleitung und Feuerüberwachung, sowie einer raschen Feuerabgabe. Als Nachtheile müssen die bedeutenden Kosten, das geringe Gesichtsfeld aus der Kampfstellung, sowie die ziemlich beschränkte Wendbarkeit der Geschütze (70°) angeführt werden.

5. Geschützstellung im Drehthurm gegen Volltreffer. (Hartgusspanzerthurm System Gruson.)

Bei dieser Anordnung, welche aus den Detailfiguren der Tafel 22 (des nächsten Heftes) zu ersehen ist, stehen die Geschütze paarweise in Thürmen mit Rundbewegung. Das gewählte Beispiel zeigt einen solchen Thurm für zwei Stück 30·5*cm* Küstengeschütze.

Die Hartguss-Kuppel besteht aus 13 Seitentheilen und einer aus 2 Theilen zusammengesetzten Deckplatte. Der Vorpanzer ist aus 14 Stücken zusammengesetzt.

In der Deckplatte sind ein Visierschlitz und ein Mannloch ausgespart. Der Blechunterbau des Thurmes sowie die Laufvorrichtung sind nach dem gewöhnlichen, allgemein bekannten Gruson'schen System ausgeführt.

Die Thurmdrehung erfolgt entweder durch ein Gangspill, zu dessen Antrieb 10 Mann erforderlich sind, wobei der Thurm binnen 12′ um 360° gedreht werden kann, oder aber mittels Dampfbetrieb, bei einer Drehgeschwindigkeit von 5′. Die Anwendung des Dampfmotors erscheint hier insoferne geboten, da sonst die Geschütze des Thurmes nicht in der Lage wären, den rasch und nahe vorbeifahrenden Schiffen zu folgen. So z. B. kann ein Schiff mit 16 Seemeilen Fahrgeschwindigkeit die Sehne eines Viertelkreisbogens von 1000*m* Radius in rund 3′ durchlaufen; hingegen dürfte der Thurm bei Drehung mit Handbetrieb alle

Wahrscheinlichkeit nach für diese 90° betragende Wendung mehr Zeit benöthigen, indem in der Praxis die Reibungsverhältnisse sicherlich nicht so günstig sein werden, wie dies bei der oben angeführten Zeitangabe der Fall gewesen sein mag. Das Bremsen des Thurmes, sowie die Höhenrichtung der Geschütze, dann das Geschossansetzen, erfolgen auf hydraulischem Wege. Die hiezu nöthigen Accumulatoren und das Pumpwerk befinden sich im Thurmuntergeschoße. Die Munitionsförderung geschieht durch Schienenbahnen und Krahne. Zur einfachen Bedienung des Thurmes sammt den Geschützen sind 40 Mann erforderlich.

Diese Gattung von schweren Panzerthürmen repräsentiert vom Standpunkte der Deckung das Ideal einer Kampfstellung für Küstengeschütze, da hier noch zu allen Vortheilen des Panzerschutzes auch die Beweglichkeit der Scharte — des einzig empfindlichen Theiles — hinzukömmt. Aber auch vom Standpunkte der Wirkung kann dieselbe nur anerkannt werden, indem die Geschütze die volle Wendungsfähigkeit besitzen und bei Benützung des Mannloches und Visierschlitzes rasch und sicher zu richten sind. Nur zwei, aber nicht zu vermeidende Mängel haften dieser Geschützstellung an: nämlich ihre großen Kosten, dann der complicierte Mechanismus, welcher durch die mächtigen, hier zu bewegenden Massen bedingt ist.

6. Offene Batterie für Verschwindungs-Lafetten.

(Tafel 20, Fig. 11.)

Diese, hauptsächlich in England in Anwendung stehenden Küstenbatterien zeichnen sich vor allem dadurch aus, dass sie zufolge der hier gänzlich unnöthigen Traversen eine sehr günstige, schwer zu erkennende Silhouette haben. Die Verschwindungs-Lafetten stehen, gegen Volltreffer gänzlich geschützt, in Brunnen, deren Öffnungen übrigens auch durch leichte Panzerschilde gegen oben vollkommen abgeschlossen, und so auch gegen die Splitterwirkung zu sichern sind; in diesem Schirme befindet sich ein Schlitz, welchen das Rohr beim Anheben passiert.

Bei den Moncrieff'schen (also älteren) Lafetten-Gattungen wird das Rohr im versenkten Zustande geladen, gerichtet und sodann in die Feuerstellung gewunden, aus welcher es nach Abgabe des Schusses, Folge des Rückstoßes, automatisch zurückkehrt. Bei neueren Systemen geschieht das Heben und Senken auf hydro-pneumatischem Wege. Den Systemen haftet der Nachtheil der complicierten Lafettenconstruction an; ersteren überdies noch der Mangel, dass die Richtung vor dem Anheben erfolgt, wodurch zwischen Richten und Schießen ein großer Zeitunterschied liegt.

Ein eifriger Verfechter des Verschwindungs-Principes für Küste geschütze, der bekannte deutsche Ingenieur-Hauptmann Henning, le mit Recht ein besonderes Gewicht auf den Umstand, dass der Ve schwindungs-Mechanismus unabhängig vom Rückstoße und dabei au möglichst einfach sei. Zu diesem Zwecke stellt er die Geschütze a Plateformen, welche durch Gegengewichte ausbalanciert und sona leicht auf und nieder zu winden sind, und versieht sie überdies m leichten Panzerschirmen. In der Ruhestellung ist so das Geschütz vo kommen, und in der Feuerstellung entsprechend den modernen A forderungen geschützt. Doch bleibt bei alledem der Hebemechanism stets eine Complication, da durch sein Versagen das Geschütz beispi weise im entscheidenden Momente zum Verbleiben in der Ruhestellu — also zur Unthätigkeit — gezwungen werden kann.

7. Vorschläge Brialmonts.

Hier wäre auch der Moment, um einiger Vorschläge Brialmo über Typen von Küstenbefestigungen zu gedenken.

a) Gepanzerte Mörser-Batterie [1]).

(Tafel 20, Fig. 12.)

Dieselbe kann isoliert, oder in Verbindung mit einem größe Werke, gedacht werden und besteht aus 2 Geschoßen, deren unt die Munitions-Magazine enthält, aus welchem Aufzugschächte in oberen, eigentlichen Batterieraum führen.

In diesem stehen 4 Gruson'sche Kugelmörser, unter einer 2 starken, überdies mit Beton verstärkten Fluss- oder Schweißeisen-De Anschließend an den Batterieraum befindet sich ein gepanzerter obachtungsstand, von welchem aus die Horizontalrichtung der Mö bestimmt werden kann. Ein besonderer Übersetzungs-Mechanis welcher durch einen Gehilfen des Beobachters in einfachster Weise handhabt wird, überträgt gleichzeitig für jeden der einzelnen Mö die ermittelte Richtung auf Indexscheiben, welche sich unter d Lafetten befinden, wonach die Bedienungsmannschaft die nothwen Verschwenkung vornimmt.

Die Distanzermittlung erfolgt ebenfalls vom Beobachtungsst etwa mit Zuhilfenahme eines zweiten, bei telephonischer Verbind worauf die Elevation commandiert wird.

[1]) Diese in „*fortification du temps présent*" aufgenommene Batterie-Type stammt einer Schumann'schen Idee, wie dies Brialmont auch ausdrücklich erklä

Diese Anlage ist nun sicherlich ebenso sinnreich, als, was die Deckung der Mörser anbelangt, übermäßig stark; doch leidet sie an dem Fehler allzu großer Centralisierung und ist zweifellos sehr teuer. Durch einen Zufalltreffer auf den Beobachtungsstand, welcher denselben, wenn auch nur für eine Weile, unbrauchbar macht, werden alle 4 Mörser zur Unthätigkeit verdammt, da selbe gar kein Gesichtsfeld haben; zum mindesten müssten hier irgendwelche Reserve-Beobachtungsstände vorhanden sein.

In neuester Zeit hat bekanntlich der amerikanische General Abbott eine eigenartige Anordnung von Mörserbatterien in Vorschlag gebracht, welche übrigens in mancher Hinsicht an den soeben beschriebenen Batterie-Typ anklingt. Abbott stellt die Mörser in Gruppen zu 16 Stück in ein Werk zusammen, wovon je vier, in einem und demselben Geschützbrunnen stehend, stets gleichmäßig, u. zw. indirect, gerichtet und sodann gleichzeitig abgefeuert werden, bei welchem Vorgange die mangelnde Präcision durch die Anzahl der Würfe ausgeglichen erscheint. Dabei erhalten aber die Mörser nur einfache, splittersichere Schirme und werden sonst hauptsächlich durch ihre versenkte Lage und unmerkbare Aufstellung geschützt.

b) Offene Mörserbatterie.

(Tafel 20, Fig. 13.)

Diese ist bezüglich der Geschützstellung ähnlich der oben beschrieben Batterie für Kanonen in Moncrieff-Lafetten, nur dass die Mörser in gewöhnlichen Schleifen oder in Central-Pivot-Lafetten einfachster Art gedacht erscheinen. Die einzelnen brunnenartigen Mörserstände sind durch gedeckte Corridore unter sich und mit dem Centralbau verbunden, in dessen unterem Geschoße sich das Haupt-Munitions-Magazin befindet. Brust- und Rücken-Wehr der Batterie sind zur Infanterie-Vertheidigung eingerichtet. Die Schuss-Beobachtung und Distanzmessung dürfte aus Ständen, welche vom Infanterie-Bankette zugänglich sind, stattfinden.

Im Hinblicke auf die Wendungsfreiheit der Mörser, die Feuerleitung, dann die Deckung gegen Volltreffer und Shrapnels, entspricht diese Anordnung vollkommen.

Die lange und unbequeme Verbindung der Mörserstände mit dem Haupt-Munitions-Magazin fällt vielleicht wenig ins Gewicht, da sich längst der Verbindungsgänge, sowie in der Bekleidungsmauer der Geschützbrunnen, genügend Raum für Handmunition vorfindet.

Höchst unvortheilhaft erscheint die Anlage der nahen Rückenwehr mit Rücksicht auf die Splitterwirkung von Brisanz-Granaten. Bei Wegfall dieser erschienen aber diese Typen, schon mit Rücksicht auf ihre unmerkliche Silhouette und die übrigen oben erwähnten Vortheile, ganz gut verwendbar.

c) Offene Batterie für Geschütze auf Central-Pivot-Lafetten.

(Tafel 20, Fig. 14.)

Bei diesem Entwurfe stehen die Kanonen ebenfalls in brunnenartigen Geschützständen zwischen Traversen, welche sich gegen die Kehle in eine Rückenwehr verlaufen. Zwischen den einzelnen Geschützständen ist keine directe Verbindung, dafür führt aus jedem derselben je eine Galerie zu einem in der Rückenwehr befindlichen Verbindungsgange. Bei der Mündung dieser in den Hauptgang befinden sich die Patronen- und Geschossräume für jedes Geschütz. Aus dem Verbindungsgange gelangt man auch in das Kehl-Casematten-Corps, sowie zu den heb- und senkbaren Mitrailleusen-Thürmchen, welche für die Nahvertheidigung der Batterie sorgen. Distanzmess-Stände sind nicht gezeichnet.

In Bezug auf Feuerleitung ist diese Anordnung wohl nicht empfehlenswert, doch ließe sich dieser Nachtheil bei Wegfall der schädlichen Rückenwehre leicht beheben.

Die Anwendung von Central-Pivot-Lafetten vergrößert etwas die Scharten-Abmessungen, ist aber für die Anbringung von Panzerschilden vortheilhaft und empfiehlt sich auch mit Rücksicht auf die Raumersparnis.

d) Kanonen-Batterie mit traversiertem Walle.

(Tafel 20, Fig. 15.)

Diese Type unterscheidet sich von dem Beispiele Fig. 7, durch die Anwendung von rechteckigen statt quadratischen Traversen, ferner durch die Verbindungsgänge zwischen je zwei Geschützständen, endlich dadurch, dass sich in jeder Traverse Hohlräume befinden, welche die Gesammt-Munition für je ein Geschütz enthalten.

Bei Unterbringung größerer Hohlräume ist die gewählte Anordnung der Traversen wohl vortheilhafter, dabei lässt sich die Schartenvergrößerung durch die hier auch zur Anwendung gekommenen Epaulements noch etwas einschränken.

Die erwähnte gedeckte Verbindung zwischen den Geschützstellungen ist ebenfalls vortheilhaft, obwohl sie von mancher Seite verdammt wird.

da sie dem Grundsatze der Localisierung der Sprengwirkung von Brisanzbomben widerspricht.

Sehr unvortheilhaft ist die unruhige Silhouette dieser Batterie mit ihren mehr als 4*m* überragenden Traversen, welch letztere übrigens, gleichwie die Rückenwehr, die Splitterwirkung von Zündergranaten mit brisanten Ladungen nur erhöhen würden.

Auch die Unterbringung der Munition und ihr Nachschub ist bei der eingangs beschriebenen deutschen Batterie-Type zweifellos günstiger und sicherer; es ist unvortheilhaft, so viele Munition in der Kampfstellung zu behalten, und jedenfalls richtiger, dieselbe in einem tieferen, vollkommen gesicherten Geschoße unterzubringen, dafür aber durch entsprechende Aufzüge u. dgl. für ihren geregelten und geschützten Nachschub zu sorgen.

Schlussfolgerungen über die moderne Ausgestaltung von Küstengeschütz-Stellungen.

Fasst man alles über die Anforderungen an die Wirkung und an die Deckung der Geschütze Gesagte, zusammen und stellt es mit dem in Vergleich, was diesbezüglich von dem bis nun üblichen Anordnungen geboten wird, so lässt sich über die Anwendbarkeit dieser verschiedenen Typen beiläufig folgendes sagen.

a) Geschützstellungen für Flachbahn-Kanonen.

Der schwere Panzerthurm und die Panzer-Casematte nach Gruson'schem System entsprechen auch den modernen Anforderungen vollkommen. Der erstere dort, wo eine große Wendungsfähigkeit der Geschütze verlangt wird; die letztere hingegen, wo man auf diesen Vortheil verzichten kann.

Trotzdem erscheint die Behauptung gerechtfertigt, dass, bei dem hohen Kostenpreise dieser Gattung von Panzerungen, dann bei dem Umstande, dass selbe nahezu ein Übermaß von Deckung bieten, diese beiden Typen nicht für die Masse von Kampfgeschützen der Küstenartillerie, sondern vielmehr nur in Ausnahmsfällen in Anwendung kommen werden. Und zwar der Thurm, auf frei und isoliert gelegenen Emplacements, wie Landzungen und Inseln, welche umfassend — also mit großer Übermacht — angegriffen werden können, und wo vielleicht die Raumverhältnisse die Einstellung vieler Geschütze unmöglich machen,

aber dennoch dazu zwingen, die wenigen vorhandenen umso besser zu decken, um sie dadurch zu längerer Ausdauer im Kampfe zu befähigen. Die Panzer-Casematte wird sich hingegen besonders für solche Emplacements eignen, deren Schussfeld zwar eingeengt ist, die also z. B. in der Längenrichtung von Canälen oder Hafeneinfahrten liegen, und die infolge ihrer Lage nur frontal angegriffen werden können, dabei aber dennoch eine wichtige Rolle spielen, sonach einen derartigen Kostenaufwand rechtfertigen; dieselbe findet thatsächlich an flachen Küsten mit Flusshäfen, wie z. B. in Deutschland, eine häufigere Verwendung.

Eine Herabminderung der bisher üblichen, vielleicht allzu sicher angenommenen Stärkeabmessungen dieser beiden Panzertypen erscheint übrigens ganz gut ausführbar, da man sich wohl nicht in allen Fällen gegen die allerstärksten vorhandenen Caliber zu schützen braucht. Die dabei erzielte Gewichtsverminderung würde insbesondere den Thürmen zum Vortheil gereichen.

Panzer-Casematten mit verticalen Wänden, oder dergleichen Mauerwerkbauten ohne Erdvorlagen, werden bei Neubauten wohl nicht mehr in Anwendung kommen; letztere höchstens dort, wo minimale Ausmaße des Emplacements (z. B. auf Riffen) zu einer solchen Anordnung zwingen sollten.

Auch die Küstenbatterien mit Verschwindungs-Lafetten dürften infolge ihrer complicierten Mechanismen in Zukunft keine besondere Rolle spielen.

Von den verschiedenen Typen offener Küstenbatterien sind jene ohne Rückenwehren nach wie vor vollkommen brauchbar, werden also wohl auch in Zukunft für die Masse der Küstengeschütze zur Anwendung gelangen. Doch wären dieselben im Hinblick auf die Splitterwirkung mit leichten Panzerdeckungen auszustatten, wie solche z. B. von Krupp in jüngster Zeit in Vorschlag gebracht wurden. Bei hoher Lage der Batterie könnten diese Schirme ganz schwach und dabei rückwärts offen gehalten werden.

Um gegen Volltreffer aus seitlicher Richtung, also gegen den Schrägschuss, gedeckt zu sein, sowie um die Wirkung von Geschoss-Explosionen zu localisieren, könnten die Geschütze mit ihren Panzerschirmen auch künftig zwischen mächtige Traversen gestellt werden, welche aber, mit Rücksicht auf eine günstige Silhouette und auf Erleichterung der Maskierung, die Kammlinie nicht höher als die Panzerschirme überragen sollen. Bei solcher Anordnung könnte man auch den Munitionsnachschub in der bisher üblichen Weise (wie bei den Batterie-Typen mit Würfeltraversen) beibehalten; auch verbliebe die offene Communication hinter den Geschützstellungen, welche schon mit Rück-

sicht auf die gute Überwachung und Feuerleitung, aber auch im Hinblicke auf die Erhellung der Kampfposition, vortheilhaft erscheint.

Bei sehr tiefer Lage der Batterie, z. B. nahe der Meeresfläche, wird es räthlich sein, die Panzerschirme der einzelnen Geschütze vollkommen, sonach auch gegen rückwärts, zu schließen. In diesem Falle wird man auch wegen der durch die tiefe Lage bedingten, gefährlicheren Auftreffwinkel der feindlichen Geschosse (von Schnellfeuer-Kanonen oder Feldgeschützen) gut thun, die Stärke der Panzerschirme zu erhöhen; dadurch nimmt aber die ganze Construction bedeutend an Gewicht zu, und bedarf besonderer Mechanismen zum Antriebe, die nun schon besser in ein unteres Geschoß verlegt werden, das auch die nöthigen Communicationen zwischen den Geschützen aufnimmt. (Tafel 21, Fig. 17, des nächsten Heftes.)

Damit büßt aber die früher offene Batterie vollkommen ihren Typus ein und nähert sich dem einer gedeckten Batterie mit drehbaren Panzern, wie man sie ähnlich bei Landbefestigungen findet. Immerhin kann man auch in diesem Falle, und insoweit es die freie Wendbarkeit der Geschütze verlangt, auf dem Deck dieser Batterie zwischen den einzelnen Panzern niedere Traversen gegen das Schrägfeuer belassen, die sich sodann auch ohne Gefahr in eine Rückenwehr verlaufen können, da hier, infolge des vollkommen umschließenden Panzerschutzes, eine Reverssplitterwirkung nicht zu fürchten ist.

b) Geschützstellungen für Mörser und Haubitzen.

Da der Mörser bei der Küstenvertheidigung auch zur Beschießung beweglicher Ziele dient, so würde es eigentlich logisch sein, dieses Geschütz gleich der Kanonen derartig einzustellen, dass es ebenfalls zur directen Richtung befähigt wäre. Dem steht auch durchaus kein Hinderniss entgegen, und von diesem Standpunkte könnten beispielsweise die Mörser, ebenso wie die Kanonen, auf Central-Pivot-Lafetten mit rückwärts offenen Panzerschirmen, oder auch in derartigen, vollkommen geschlossenen, drehbaren Panzern etabliert werden.

Dieses Verfahren ist übrigens dort geradezu geboten, wo man bei Haubitzen auf den nahen Distanzen auch den directen Schuss auszunützen gedenkt, wie dies von mancher Seite vorgeschlagen wird. Will man aber den Mörser hauptsächlich nur gegen langsam fahrende oder verankerte Schiffe verwenden, dann fragt es sich doch, ob man der directen Richtung halber auf alle jene Vortheile der Deckung verzichten soll, zu welchen das Wurfgeschütz durch seine steilen Flugbahnen be-

fähigt ist, d. h. auf die vollständige Deckung gegen Volltreffer durc Flachbahn-Kanonen. Verzichtet man nämlich auf directe Richtung, kann der Mörser durch entsprechende Vorlagen der Sicht und der Vol wirkung von Seite der Schiffe gänzlich entzogen werden, wie dies auc von Brialmont in seinen beiden erwähnten Entwürfen geschah.

Doch erscheint es an Seefronten, wo auf Wurffeuer nicht gerechn zu werden braucht, als übertriebene Vorsicht, derartig starke Panzerunge anzuwenden, wie in dem ersten Beispiele des genannten Autors; splitter sichere Panzerschilde würden hier sicherlich genügen. Doch selbs solche werden häufig bei richtiger Wahl und Maskierung des Mörser Emplacements wegfallen können, indem sich sodann eine mit rauchschwachem Pulver feuernde Mörserbatterie dem Blicke des Gegners vollkommen zu entziehen vermag.

Ist die Vorlage übrigens entsprechend hoch, wie dies bei Küstenmörsern, die im Interesse der Durchschlagwirkung besser mit hohen Elevationen werfen, leicht der Fall sein kann, so ist es bei den flachen Einfallwinkeln der Marine-Geschütze auch vollkommen ausgeschlossen, dass Geschosse unmittelbar hinter der Batterie einschlagen, welche durch ihre Reverswirkung den Geschützstellungen gefährlich werden könnten; nur ist natürlich keine Rückenwehr anzuwenden, welche sodann als Kugelfang wirken würde. Bei Wegfall dieser, erschiene sonach das zweite von Brialmont angeführte Beispiel, für eine Mörser-Stellung, welche auch den modernen Anforderungen entsprechen möchte, vollkommen anwendbar.

Dabei ist es aber immerhin nöthig, dass die Mörser nicht auf Schleifen, sondern auf rasch drehbaren Mittelpivot-Lafetten zur Verwendung gelangen, und dass eine gute Verbindung zwischen Distanzmesserstand und Geschütz besteht, welche das letztere befähigt, die vom Beobachter ermittelten Schusselemente rasch zu übernehmen und anzuwenden.

In der bisherigen Entwicklung wurde versucht, auf Grundlage der Eigenart des Gegners — seiner wahrscheinlichen Taktik und Wirkung, sowie seiner Schutz- und Trutzmittel — die zwei Hauptfragen zu beantworten: nämlich die Zusammensetzung der Armierung von Küstenbefestigungen, dann die Art der Geschützstellung. Die nachfolgende Besprechung soll nun auf Grundlage des Vorangeschickten eine flüchtige Durchsicht des Systems der Küstenbefestigung als Ganzes, dann ihrer einzelnen Hauptbestandtheile umfassen.

Allgemeine Anordnung der Küstenbefestigungen.

Der Zweck der Küstenbefestigung ist die Sicherung der Küste als Reichsgrenze und als Operationsbasis der eigenen Flotte. Doch kann sie diesen Zweck niemals allein erreichen, sondern sie bleibt dabei nur ein Hilfsmittel zur Unterstützung von Flotte und Heer, welchen beiden in erster Linie die Vertheidigung der Küste zufällt.

Die verschiedenen Aufgaben, welche nun die Küstenbefestigung mit Rücksicht auf ihren Zweck zu lösen hat, sind:

1. Die Sicherung von Kriegshäfen und -Rheden, als engere Basierungs-Punkte der Flotte.

2. Die Sperrung von Meeresstraßen, Canälen u. dgl., u. zw. im Sinne des Abschlusses für den Gegner und der Freihaltung für die eigene Flotte.

3. Die Sicherung besonders günstiger Landungsstellen oder Ankerplätze, sowie von Depot-Punkten und Handelshäfen, deren Hilfsquellen für den Gegner oder für die eigene Flotte und das Heer, im weiteren Sinne für den eigenen Staat, von Wichtigkeit sein könnten.

Die erste und Haupt-Aufgabe wird meist im Vereine mit der Landbefestigung durch Schaffung von Manövrier-Plätzen gelöst, welche je nach dem Umstande, ob sie nur einen Hafen oder auch eine Rhede einschließen, befestigte Kriegshäfen, oder befestigte Flottenlager genannt werden.

Hingegen genügen für die Anforderungen der übrigen Aufgaben gewöhnlich weniger ausgedehnte Anlagen, welche sich oft nur auf einzelne Werke, oder auf kleine Gruppen solcher, beschränken, die man gemeiniglich mit dem Namen befestigte Küstenpunkte zu benennen pflegt.

Befestigte Kriegshäfen und Flottenlager.

Die befestigten Kriegshäfen und Flottenlager haben den Zweck, die zu einem Kriegshafen gehörigen, der Kriegsmarine dienlichen Etablissements, wie Werfte, Arsenale, Depots u. s. w., gegen die feindliche Einwirkung zu schützen; dann der Flotte, oder Theilen derselben, eine Zufluchtsstätte zu sichern, in welcher sie gegebenen Falles ohne Schaden zu leiden den günstigen Moment zur Offensive abwarten kann; dabei sollen aber die Befestigungen, insbesondere von Flottenlagern bieten, auch den Übergang zu einem solchen offensiven Manöver er-

leichtern. Um auch bei etwaigen Landungen des Gegners gegen di Landungstruppen, oder überhaupt gegen die Einwirkung seiner Land armee gesichert zu sein, werden solche Kriegshäfen auch gegen d Landseite eine entsprechende Befestigung erhalten, für welche natu gemäß dieselben Regeln wie für jede andere Landbefestigung gelte Dort, wo durch die Sachlage von einer Einwirkung der Landarmee al gesehen werden kann und nur auf verhältnismäßig schwache Landung truppen Rücksicht zu nehmen ist, kann man diesen Theil der Befestigu auch entsprechend schwächer halten.

Die gegen die See gelehnte Front solcher Plätze hat, wie sch früher angedeutet, den folgenden Bedingungen zu entsprechen. Sie so

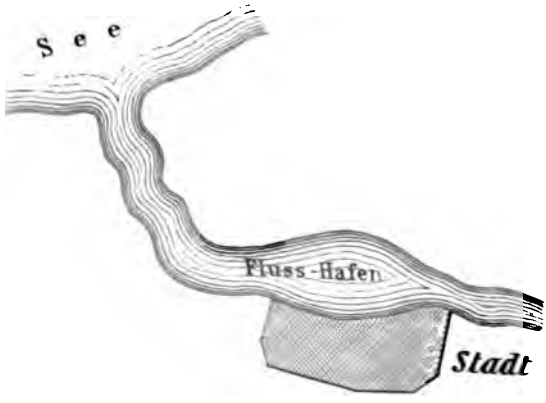
1. Die Etablissements und Ankerplätze gegen eine Beschießu (Bombardement) von Seite der feindlichen Flotte sichern;

2. in ihrem Bereich die Durchführung von Landungsversuch unmöglich machen;

3. dem Gegner die Forcierung der Hafen- oder Rheden-Einfahr unbedingt verwehren, hingegen der eigenen Flotte beim Auslaufe gesichts des Feindes wirksame Stützpunkte bieten;

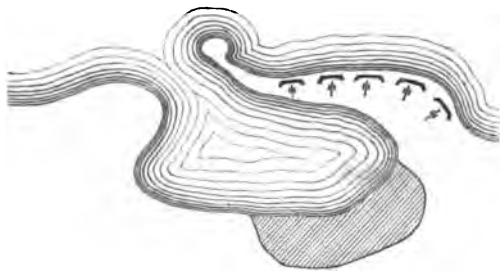
4. die Küstenbefestigung muss dem artilleristischen Angr des Gegners gewachsen sein.

Zu 1. Die Sicherung gegen das Bombardement von der See wird in einfachster W erreicht, wenn die An plätze und Werften so in das Hafeninnere zurü gezogen werden, dass schon durch ihre L gegen eine derartige schießung gedeckt scheinen. Doch wird di Vorgang meist nur Flusshäfen möglich, w ganze Hafenanlage gegen das Innere des La zurückgezogen ist, und wo sodann überhaupt die Befestigung der front bedeutend vereinfacht wird.



Bei Bucht-Häfen, wie sich selbe z. B. meist an der Küste Adria vorfinden, ist dies häufig unmöglich, indem hier oft die

Hafenbucht noch innerhalb der Schussweite der Schiffe liegt, welche sich in See befinden. In solchen Fällen kann eine annähernde Sicherung gegen Bombardement nur durch eine entsprechende artilleristische Ausstattung jener Front erreicht werden, welche in der gefährlichen Richtung liegt.



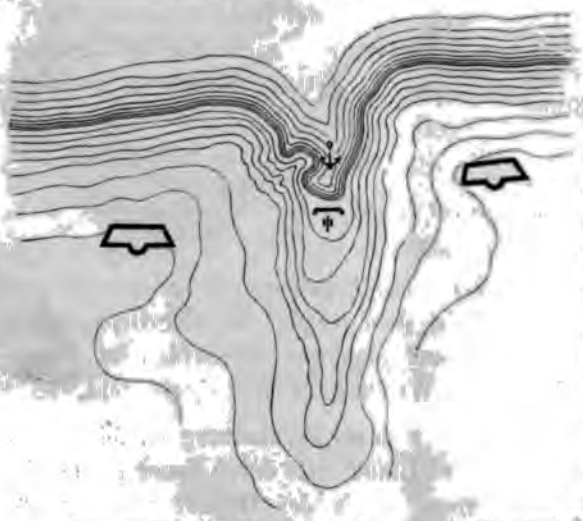
Insbesondere erscheint die Besorgnis gegen ein Bombardement dort gerechtfertigt, wo die flache Ufergestaltung ein directes Fernfeuer ermöglicht; während in anderen Fällen, wo das Terrain dem Gegner an der Beobachtung hindert, wo sonach nur ein ziel- und planloses Bombardement durchführbar sein wird, keine besondere Wirkung zu befürchten steht.

Auch der Seeminen kann man sich zur Fernhaltung der feindlichen Schiffe bedienen, doch müssen deren Linien stets durch Feuer vertheidigt und gut beobachtet werden können, damit der Gegner nicht in der Lage ist, dieselben ungestraft außer Wirksamkeit zu setzen. Um aber Boote oder Barken, welche hiezu verwendet werden dürften, z. B. bei Nacht, mit den elektrischen Beleuchtungs-Apparaten sicher aufzufinden und sodann mit gutem Erfolg zu beschießen, darf die Entfernung nicht zu groß sein, wonach es auch nicht räthlich erscheint, derartige Seeminenlinien weiter als 2000 bis 3000*m* vor die Batterien zu verlegen. In dieser Entfernung von den Werken tragen sie aber wenig zur Vertheidigung eines Bombardements bei, außer wenn die Batterien an und für sich weit ab von den zu schützenden Etablissements liegen sollten.

Zu 2. Die Abwehr von Landungs-Versuchen im Bereiche des Platzes erfordert, dass alle einer Landung günstigen Punkte der Küste mit unter Feuer zu nehmen sind; dies erscheint aber durchaus nicht immer von den eigentlichen Kampfbatterien aus möglich, sondern erfordert manchmal die Anlage besonderer Werke, die, ähnlich wie Nahkampfstützpunkte bei der Landbefestigung, nur zur Abwehr solcher gegnerischer Unternehmungen bestimmt, und dementsprechend armiert sind; in dieser Hinsicht werden, je nach der Beschaffenheit der Küste, geringere oder ausgedehntere Vorsorgen getroffen.

Bei hohen, steilen Felsküsten wird die Möglichkeit der Landung übrigens manchmal ganz ausgeschlossen, oder wenigstens nur auf wenige Punkte eingeschränkt sein. An solchen Punkten sind sodann derartige

Verhütung von Landungen anzulegen, u. zw. insbesondere um die eigentlichen Küstenbatterien so hoch liegen, dass sie diese Einbuchtungen gar nicht unter Feuer nehmen können.

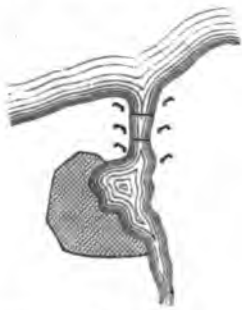


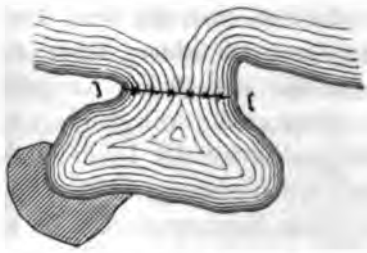
Ist unter solchen Verhältnissen durch eigene Werke die Sicherung gegen Landungen erzielt, so können dafür die Küstenbatterien besonderer Vorsorge zur Erzielung der Sturmfreiheit entbehren, während anderenfalls auch die Werke an der Seefront einen fortificatorischen Schutz und eine Armierung gegen Handstreich erhalten.

Im weiteren Sinne wird gegen Landungs-Unternehmungen auch durch ein System von Bereitschaften, Abschnitts- und Haupt-Reserven, ähnlich wie bei Gürtelfestungen zu Lande, Sicherheit zu bieten sein.

Zu 3. Von besonderer Wichtigkeit ist bei jeder Hafen-Befestigung der Schutz gegen das Forcieren der Einfahrt durch die feindliche Flotte, weil auf diesem Wege der Gegner am raschesten einen entscheidenden Erfolg zu erringen vermag.

Auch dies ist bei Flusshäfen mit langen und verhältnismäßig schmalen Einfahrten, längs welcher sich zahlreiche Batterien erbauen

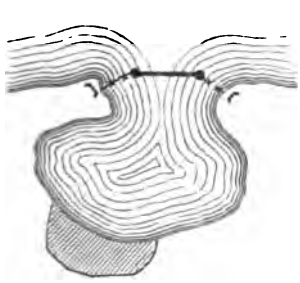


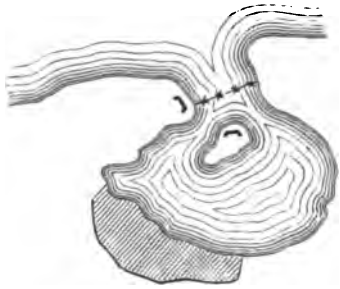


lassen, gewöhnlich leichter zu erzielen, wie bei Buchthäfen, wo die Hafenmündung oft breit und nur auf kurze Strecken flankiert ist. Übrigens findet man bei letzterer Gattung von Häfen häufig große Wellenbrecher-

lagen, welche die freie Durchfahrt nur auf verhältnismäßig schmale
näle beschränken, die sodann leicht zu sperren sind.

Schon früher wurde angedeutet, dass zum sicheren Hafenabschluss
wohl die directe Absperrung durch feste oder schwimmende Barri-
den, oder durch Seeminenlinien gehört, wie auch die Bestreichung
ser, sowie des ganzen Canales, durch Artilleriefeuer; u. zw. soll
bei die Sperranlage, wo möglich in mehreren Linien stattfinden, deren
e einzelne gut flankiert wird. Selbstverständlich wählt man zur





perrung wo möglich die schmalsten Theile der Hafeneinfahrt. Wo es
e Verhältnisse gestatten, wird auch eine enfilierende Bestreichung der
ssage angestrebt, was insbesondere dort leicht ist, wo sich im Hafen
eckentsprechend gelegene Inseln vorfinden.

Was nun die Unterstützung des Auslaufes der eigenen Flotte
gesichts des Gegners anbelangt, so kann dies wohl in wirksamer
eise nur dort zur Ausführung gelangen, wo vor dem Hafen oder der
de Inseln in günstiger Lage vorkommen, welche in die Befestigung
bezogen und kräftig armiert, den Gegner zum fernabbleiben zwingen.
dies nicht der Fall ist, muss wenigstens die Küste zu beiden Seiten
Ausfahrt-Canales Batteriestellungen erhalten, welche zum mindesten
e Flankenstellungen der feindlichen Flotte zu verhindern imstande sind.

Zu 4. Um dem artilleristischen Angriffe des Gegners von der
aus gewachsen zu sein, müssen alle an der Seefront gelegenen
rke, insbesondere aber jene der ersten Linie, derartig armiert sein,
sie den Kampf selbst gegen eine größere Zahl von Schiffen auf-
hmen vermögen. Nur bei Werken, welche durch ihre Lagen gegen
n solchen concentrischen Angriff geschützt erscheinen, kann man
dieser Forderung absehen: wie z. B. bei zurückgezogenen Flankier-
terien von Sperranlagen, oder bei Werken, welche in einspringenden

Buchten zur Verhütung von Bootslandungen angelegt wurden, und welcl nur eine ihrem besonderen Zwecke entsprechende Armierung erhalte

Aus den verschiedenen Anforderungen an die Seefront von Krieg häfen ist zu ersehen, dass deren Befestigungen durchaus keine zusamme hängende Linie, sondern vielmehr einen Gürtel einzelner Wer bilden; diese Werke müssen hauptsächlich artilleristisch ausg stattet sein, und zeigen sonach zumeist den Charakter von Batterie die je nach ihrer mehr oder weniger ausgesetzten Lage (mit Bezug a Landungstruppen) auch ein größeres oder geringeres Maß von Sturn sicherheit und Nahkampfwirkung erhalten.

Nur an sehr exponierten Punkten, wo die Möglichkeit überraschen der gewaltsamer Angriffe selbst mit stärkeren Kräften vorherrscht, wo al eine reichlichere Ausstattung für den Nahkampf wünschenswert erscheint bilden sich Werke heraus, die besser mit dem Namen von Küstenfort beziehungsweise Panzerforts, zu bezeichnen sind.

Die Entfernung, in welcher diese Batterien, oder Werke, von ein ander liegen, hängt theils von ihrer Größe, d. h. ihrer Feuerkraft gegen die See, theils von ihrer Lage und der Beschaffenheit des Terrains ab Von ihrer Größe und ihrer Armierung insoferne, als stärkere Werke in Hinblick auf die Wirkung gegen die See zweifellos weiter von einander gehalten werden können, als schwach armierte. Von ihrer Lage und der Terrainbeschaffenheit, weil nicht alle Küstentheile von gleicher Wichtig keit sind; und weil an solchen Stellen, wo Landungen unmöglich erscheinen, auf die Bestreichung der Intervalle verzichtet werden kann, während dort, wo dies möglich ist, für die Vertheidigung der Zwischenräume und die wechselseitige Unterstützung Vorsorge getroffen werden muss, wodurch, z. B. im wenig übersichtlichen Terrain, kleinere Intervalle bedingt werden.

In dieser Hinsicht begegnet man übrigens auch auf dem Gebiete der Küstenbefestigung den widersprechendsten Ansichten. Während einige Schriftsteller starke Batterien mit mindestens 8 bis 10 schweren Geschützen verlangen, welche schon in sich die Kraft finden, den Kampf selbst mit mehreren Panzerschiffen aufzunehmen, wollen andere, ähnlich wie Sauer bei der Landbefestigung, die einzelnen Geschütze im Terrain zerstreut und möglichst verdeckt aufstellen und ihnen durch die Lafettierung eine so große Wirkungssphäre wahren, dass sie dennoch ihr Feuer gegen das Vorfeld zu concentrieren vermögen.

Doch haften der letzteren Art, vornehmlich mit Bezug auf di schwierige Feuerleitung und auf die Unsicherheit gegen Überfälle, be

…tende Nachtheile an, so dass man zu dieser Anlage nicht rathen …n. Andererseits sind große Batterien schwer dem Terrain auzupassen …l bieten insbesondere dort, wo sie vom Gegner schräge oder sogar …llierend zu beschießen sind, sehr günstige Ziele. Demnach thut man …s besten, den Mittelweg einzuschlagen und in die Batterien, je nach …er Wichtigkeit und ihrem Emplacement, 2 bis 6 schwere Geschütze …u geben.

Eine weitere Frage mit Bezug auf die Organisation der Seefront …n befestigten Kriegshäfen bezieht sich auf die Nützlichkeit oder …thwendigkeit einer zweiten Linie, entsprechend der Noyau-Befestigung …i Landplätzen.

Diese kann in den meisten Fällen wohl entfallen, weil Landungen …n größerem Maßstabe, welche zu einem gewaltsamen Angriffe gegen …s Noyau führen könnten, an der befestigten Seefront kaum denkbar …cheinen. In gewissem Sinne könnte man vielleicht jene schon früher …wähnten, zurückgezogenen Küstenbatterien, welche manchmal im …nern des Hafens zur Enfilierung der Einfahrt-Canäle, oder zur Be…reichung des Hafenbeckens selbst dienen, als eine Art Noyau-Be…stigung betrachten.

Die auf dem Festlande liegenden Theile der Seefront müssen mit …r Hafenstadt und ihren Etablissements — insoweit diese Vorräthe für …e Werke enthalten — und endlich auch unter sich mit guten Fahr…ßen oder selbst Bahnen verbunden sein. Die mobile Vertheidigung …d zwar an der Seefront nicht jene Hauptrolle spielen, wie bei der …ndbefestigung, weil einerseits die für den Kampf gegen Panzerschiffe …stimmten schweren Geschütze nicht so leicht mobil zu machen sind, …derseits auch die rasche Verschiebung größerer Truppenmassen …t nicht nothwendig sein dürfte; immerhin wird es aber vorkommen, …s man bei der Vorbereitung zum Kampfe neue Intervall-Batterien …t leichter transportablen Geschützen, wie z. B. Mörser, einschieben …l, wozu eine Art Gürtelstraße mit radialen Verbindungen (durch …ken oder im Terrain gedeckt) bestehen soll. Übrigens wird zum …desten ein Theil dieser Communication schon aus der Zeit des Baues …r genannten Werke vorhanden sein.

Besondere Rücksichtnahme verdienen bei Seebefestigungen die …sorgen für den Beobachtungs- und Alarmdienst, welcher durch die …age von guten Beobachtungsständen (Observatorien) mit optischen …d telegraphischen oder telephonischen Signalstationen und mit Zu…ziehenahme der elektrischen Vorfeldbeleuchtung zu ermöglichen ist.

Flotten können sich plötzlich annähern, und vom Augenblicke ihres Erscheinens bis zum Eintritt in den Kampf bleibt verhältnismäßig wenig Zeit; insbesondere gilt dies für die Nacht, wo ihr Auftreten erst spät zu bemerken ist. Daraus folgt eben die Wichtigkeit sorgfältiger Beobachtung und Signalisierung, zum Zwecke einer raschen Alarmierung d. h. Kampfbereitschaft aller Werke. Die Observatorien und Signalstationen, besonders aber die elektrischen Beleuchtungsstationen, sollen hiebei außerhalb der Werke angelegt sein, weil sonst durch sie die Lage dieser verrathen werden könnte.

Aus der Thatsache des oft überraschenden Auftretens der feindlichen Flotten lässt sich noch weiter schließen, dass bei Seebefestigungen ein höherer Grad von Kriegsbereitschaft nothwendig ist, und dass hier die feldmäßigen Ergänzungen eine bedeutend geringere Rolle spielen, als bei Landbefestigungen.

Überblickt man nochmals, was vorher über den Kampf zwischen Schiffen und Küstenbefestigungen, und sodann über die Organisation der Seefront von Kriegshäfen gesagt wurde, so kann nicht in Abrede gestellt werden, dass das Hauptaugenmerk auf eine möglichst sichere Absperrung und Fortificierung der Hafeneinfahrt zu richten ist, weil diese zweifellos den wundesten Punkt jeder solchen Anlage bildet. Der Angriff zur See, also die directe Niederkämpfung der Fortificationen durch die Schiffs-Artillerie, dürfte nämlich nur dort Aussicht auf Erfolg haben, wo die Werke schlecht angelegt oder zu schwach armiert sind, oder wo der Gegner über eine bedeutend überlegene Angriffskraft verfügt und diese zur Erreichung seines Zweckes rücksichtslos einsetzt.

Das Bombardement wird wohl nur bei sehr ungünstiger Hafenanlage, welche eine directe Beschießung des Noyaus ermöglicht, auf Erfolg rechnen können; während mit Landungen und Handstreichen nur dort eine Entscheidung zu erzielen sein wird, wo die Besatzung des Platzes sehr schwach ist, oder wo die Befestigungen ohne Rücksicht auf die Sturmsicherheit angelegt sind und der Sicherheitsdienst schlecht gehandhabt wird.

Hingegen ist durch ein entschiedenes Forcieren der Einfahrt, im Wege des Überfalles, am raschesten ein entscheidender Erfolg zu erreichen, da auf diese Weise das Angriffs-Object — z. B. die im Hafen zurückgezogene Flotte, oder die Werften und Depots derselben — am empfindlichsten geschädigt werden können. Ein derartiger Angriff ist insbesondere mit Rücksicht auf die moderne Ausgestaltung des Flottenmateriales der meisten Mächte umsomehr zu berücksichtigen, als in letzterer Zeit das größte Gewicht auf die Schaffung zahlreicher Kreuzer

Torpedo-Schiffe und Torpedo-Boote gelegt wurde, welche Schiffsgattungen eben durch ihre bedeutende Fahrgeschwindigkeit zu einem solchen überfallartigen Vorgange besonders geeignet erscheinen.

Gegen den Angriff von Torpedo-Booten werden übrigens auch See-minen-Anlagen nur einen schwachen Schutz gewähren, da diese kleinen Fahrzeuge mit geringem Tiefgange solche Linien am ehesten (insbe-sondere zur Fluthzeit) ohne Gefahr passieren können. Nur eine richtige Combination von passiven und offensiven Hindernissen, also z. B. von schwimmenden Absperrungen und Seeminen, welche überdies durch eine kräftige, zum Schnellfeuer befähigte Armierung flankiert werden müssen, kann hier eine genügende Sicherheit bieten.

Dabei bleibt aber noch immer die Sorge für die, zur Passage der eigenen Schiffe etwa hindernisfrei belassenen Theile der Einfahrt, welche dann nur durch Artillerie-Feuer zu vertheidigen sind. Dieses wird aber nur wirksam sein, wenn der Gegner rechtzeitig entdeckt ist; hiezu darf es aber nicht nur eines guten Beobachtungsdienstes vom festen Lande — bei Nacht unterstützt durch die elektrische Beleuchtung — sondern auch eines gut geregelten Sicherheitsdienstes durch die dafür bestimmten Küstenvertheidigungs-Schiffe, also der Mitwirkung der Flotte; dieser wird sich übrigens mittels Hafenwachschiffen, eventuell schwimmenden Batterien (Popowkas der russischen Schwarzen Meer-Flotte), auch an dem Kampfe bei Forcierung der Einfahrt betheiligen.

Befestigte Küstenpunkte.

Insoweit solche Anlagen zur Absperrung von Passagen, wie z. B. Meeres-Canälen dienen, sonach einen ähnlichen Zweck haben, wie die vor der Hafen-Einfahrt liegenden Theile der Seefront von befestigten Kriegshäfen, werden sie in ihrer Organisation auch an diese erinnern.

Bei der größeren Unabhängigkeit und Isolierung derartiger Fortifi-cationen, welche nicht so leicht auf die Unterstützung äußerer Reserven rechnen können, ist aber eine kräftigere Ausstattung derselben gegen An-griffe von Landungstruppen nothwendig, wonach deren einzelne Objecte mehr den Typus von Forts, als den von Batterien annehmen dürften, was umsomehr gilt, je geringer deren Anzahl, d. h. je weniger darauf eine wechselseitige Unterstützung zu rechnen ist.

Insbesondere wird sich die selbständige Stellung solcher Werke durch die Zusammensetzung ihrer Armierung kennzeichnen, welche nicht nur mit Rücksicht auf deren Hauptaufgabe, nämlich auf die Bestreichung der zu

leichtern. Um auch bei etwaigen Landungen des Gegners gegen di Landungstruppen, oder überhaupt gegen die Einwirkung seiner Land armee gesichert zu sein, werden solche Kriegshäfen auch gegen di Landseite eine entsprechende Befestigung erhalten, für welche natu gemäß dieselben Regeln wie für jede andere Landbefestigung gelte Dort, wo durch die Sachlage von einer Einwirkung der Landarmee al gesehen werden kann und nur auf verhältnismäßig schwache Landung truppen Rücksicht zu nehmen ist, kann man diesen Theil der Befestigu auch entsprechend schwächer halten.

Die gegen die See gelehnte Front solcher Plätze hat, wie sch früher angedeutet, den folgenden Bedingungen zu entsprechen. Sie sol

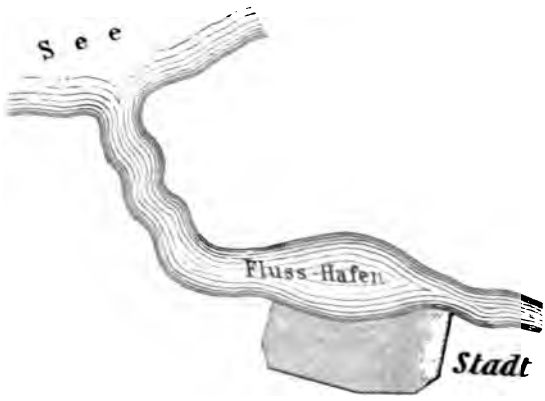
1. Die Etablissements und Ankerplätze gegen eine Beschießu (Bombardement) von Seite der feindlichen Flotte sichern;

2. in ihrem Bereich die Durchführung von Landungsversuch unmöglich machen;

3. dem Gegner die Forcierung der Hafen- oder Rheden-Einfahrt unbedingt verwehren, hingegen der eigenen Flotte beim Auslaufe a gesichts des Feindes wirksame Stützpunkte bieten;

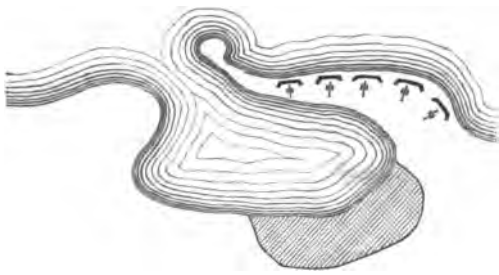
4. die Küstenbefestigung muss dem artilleristischen Angr des Gegners gewachsen sein.

Zu 1. Die Sicherung gegen das Bombardement von der See wird in einfachster W erreicht, wenn die Ank plätze und Werften sov in das Hafeninnere zurü gezogen werden, dass schon durch ihre L gegen eine derartige schießung gedeckt scheinen. Doch wird di Vorgang meist nur Flusshäfen möglich, wo ganze Hafenanlage n gegen das Innere des La zurückgezogen ist, und wo sodann überhaupt die Befestigung der front bedeutend vereinfacht wird.



Bei Bucht-Häfen, wie sich selbe z. B. meist an der Küste Adria vorfinden, ist dies häufig unmöglich, indem hier oft die g

Hafenbucht noch innerhalb der Schussweite der Schiffe liegt, welche sich in See befinden. In solchen Fällen kann eine annähernde Sicherung gegen Bombardement nur durch eine entsprechende artilleristische Ausstattung jener Front erreicht werden, welche in der gefährlichen Richtung liegt.



Insbesondere erscheint die Besorgnis gegen ein Bombardement dort gerechtfertigt, wo die flache Ufergestaltung ein directes Fernfeuer ermöglicht; während in anderen Fällen, wo das Terrain dem Gegner an der Beobachtung hindert, wo sonach nur ein ziel- und planloses Bombardement durchführbar sein wird, keine besondere Wirkung zu befürchten steht.

Auch der Seeminen kann man sich zur Fernhaltung der feindlichen Schiffe bedienen, doch müssen deren Linien stets durch Feuer vertheidigt und gut beobachtet werden können, damit der Gegner nicht in der Lage ist, dieselben ungestraft außer Wirksamkeit zu setzen. Um aber Boote oder Barken, welche hiezu verwendet werden dürften, z. B. bei Nacht, mit den elektrischen Beleuchtungs-Apparaten sicher aufzufinden und sodann mit gutem Erfolg zu beschießen, darf die Entfernung nicht allzu groß sein, wonach es auch nicht räthlich erscheint, derartige Seeminenlinien weiter als 2000 bis 3000*m* vor die Batterien zu verlegen. In dieser Entfernung von den Werken tragen sie aber wenig zur Vereitlung eines Bombardements bei, außer wenn die Batterien an und für sich weit ab von den zu schützenden Etablissements liegen sollten.

Zu 2. Die Abwehr von Landungs-Versuchen im Bereiche des Platzes erfordert, dass alle einer Landung günstigen Punkte der Küste wirksam unter Feuer zu nehmen sind; dies erscheint aber durchaus nicht immer von den eigentlichen Kampfbatterien aus möglich, sondern erfordert manchmal die Anlage besonderer Werke, die, ähnlich wie Nahkampfstützpunkte bei der Landbefestigung, nur zur Abwehr solcher gefährlicher Unternehmungen bestimmt, und dementsprechend armiert sind; in dieser Hinsicht werden, je nach der Beschaffenheit der Küste, geringere oder ausgedehntere Vorsorgen getroffen.

Bei hohen, steilen Felsküsten wird die Möglichkeit der Landung übrigens manchmal ganz ausgeschlossen, oder wenigstens nur auf wenige Punkte eingeschränkt sein. An solchen Punkten sind sodann derartige

Anwendung. Aus den erzielten Resultaten wurden die Tiefen und Breiten der gefährdeten Räume ermittelt und tabellarisch zusammengestellt.

c) Versuche mit 5*mm* Repetiergewehren.

Im Anschlusse an die im Jahre 1892 durchgeführten Versuche mit kleincalibrigen Repetiergewehren wurde die weitere Experimentierung nur mit dem 5*mm* Gewehre fortgesetzt, da dieses bei den Orientierungsversuchen günstige Resultate ergeben hatte.

Von der früher angewendeten konischen Hülse wurde abgegangen und dafür eine flaschenförmige Hülse mit gutem Erfolge erprobt.

d) Versuche mit Repetierpistolen.

Die Erprobung der Repetierpistole System Schönberger wurde unter Anwendung des Gewehrpulvers M. 92 fortgesetzt; behufs besserer Verbrennung der Ladung musste auch diesmal eine Anfeuerung aus Schwarzpulver benützt werden. Beim Schießen ergaben sich jedoch wiederholt Anstände, deren Ursache im Verschmutzen des Laderaumes gelegen war.

Für die Repetierpistole System v. Dormus wurde anstatt des früher verwendeten Schwarzpulvers das 1*mm* Ballistit zur Ladung gewählt; auch hier ergaben sich mehrfache Ladeanstände und Versager.

Außer diesen zwei Waffen, deren Erprobung fortgesetzt wird, gelangte noch eine Repetierpistole der Waffen- und Maschinenfabriks-Actiengesellschaft Budapest und eine Pistole System Kromar zum Versuche. Beide Repetierpistolen haben ein Caliber von 8*mm* und gehören zu den automatischen Handfeuerwaffen mit beweglichem Lauf; deren Erprobung wurde jedoch wegen ungenügender Functionierung des Verschlusses und sonstiger Anstände eingestellt.

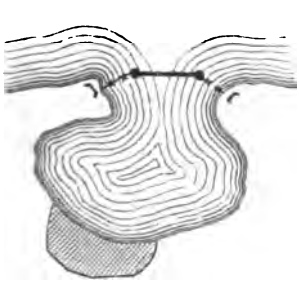
e) Versuche mit einem neuen Revolver.

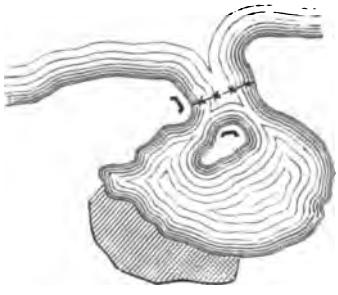
Von der österreichischen Waffenfabrik in Steyr wurde ein neuer Revolver M. 93 — vom Caliber 8*mm* — vorgelegt.

Derselbe ist im allgemeinen dem eingeführten Modelle ähnlich und unterscheidet sich von demselben hauptsächlich dadurch, dass beim Zügelanzug der Cylinder um ein geringes Maß gegen den Lauf bewegt wird. Hiebei schiebt sich der Laderaum, welcher die zum Abfeuern gelangende Patrone enthält, etwas über das rückwärtige Laufende; nachdem weiter die Patronenhülse die Fuge zwischen Lauf und Cylinder überbrückt.

nlagen, welche die freie Durchfahrt nur auf verhältnismäßig schmale mäle beschränken, die sodann leicht zu sperren sind.

Schon früher wurde angedeutet, dass zum sicheren Hafenabschluss wohl die directe Absperrung durch feste oder schwimmende Barriden, oder durch Seeminenlinien gehört, wie auch die Bestreichung ser, sowie des ganzen Canales, durch Artilleriefeuer; u. zw. soll bei die Sperranlage, wo möglich in mehreren Linien stattfinden, deren ie einzelne gut flankiert wird. Selbstverständlich wählt man zur





perrung wo möglich die schmalsten Theile der Hafeneinfahrt. Wo es e Verhältnisse gestatten, wird auch eine enfilierende Bestreichung der sage angestrebt, was insbesondere dort leicht ist, wo sich im Hafen eckentsprechend gelegene Inseln vorfinden.

Was nun die Unterstützung des Auslaufes der eigenen Flotte gesichts des Gegners anbelangt, so kann dies wohl in wirksamer se nur dort zur Ausführung gelangen, wo vor dem Hafen oder der de Inseln in günstiger Lage vorkommen, welche in die Befestigung zogen und kräftig armiert, den Gegner zum fernabbleiben zwingen. dies nicht der Fall ist, muss wenigstens die Küste zu beiden Seiten Ausfahrt-Canales Batteriestellungen erhalten, welche zum mindesten Flankenstellungen der feindlichen Flotte zu verhindern imstande sind.

Zu 4. Um dem artilleristischen Angriffe des Gegners von der aus gewachsen zu sein, müssen alle an der Seefront gelegenen ke, insbesondere aber jene der ersten Linie, derartig armiert sein, sie den Kampf selbst gegen eine größere Zahl von Schiffen aufhmen vermögen. Nur bei Werken, welche durch ihre Lagen gegen n solchen concentrischen Angriff geschützt erscheinen, kann man dieser Forderung absehen: wie z. B. bei zurückgezogenen Flankierterien von Sperranlagen, oder bei Werken, welche in einspringenden

Die Ermittlung der Zündertempierung wurde unter Anwendung 7*mm* Pulvers durchgeführt; die Shrapnels M. 80 waren hiebei mit aus früheren Versuchen hervorgegangenen Doppelzünder M. 93 adju

Der Zeitzünder functionierte bei den drei größeren Ladu correct, bei der kleinsten Ladung versagte derselbe bei etwa 5% verwendeten Shrapnels; der Aufschlagzünder functionierte stets co die Regelmäßigkeit im Abbrennen des Zeitzünders war gut.

Die Ermittlung der Shrapnelwirkung erfolgte gleichfalls Anwendung des 7*mm* Geschützpulvers.

Gegen das freistehende Ziel — drei 20*m* hintereinander a stellte 2·7*m* hohe Bretterwände zu 60 Rotten — wurden die Shra mit der Ladung 2·4*kg* auf 1.000, 2.000, 3.000 und 4.500*m* Di geschossen; die erzielte Wirkung kann als gut bezeichnet werden, d Mittel per Schuss der Reihe nach 100, 92, 70 und 41 Rotten durchgeschlagenen Füllkugeln und Sprengstücken getroffen wurden.

Gegen das gedeckte Ziel — vier 5·3*m* hintereinander aufges 1·8*m* hohe Bretterwände zu 40 Rotten, hinter einer 2·5*m* hohen brustwehr — wurde die Shrapnelwirkung mit den Ladungen 0·9, 1·6 und 2·4*kg* auf Distanzen bis 3.500*m* ermittelt, u. zw. mit Ladung auf zwei Distanzen, welchen ein Einfallswinkel von 15 bezw. 30 Grad zukommt. Im Mittel wurden per Schuss auf den fernungen von 1.160, 1.600, 2.200 und 3.560*m* der Reihe nach 36 64 und 59 Rotten durch scharfe Sprengstücke und Füllkugeln getro die Wirkung war demnach gut.

Zur Abwehr eines unmittelbaren Angriffes wird die Batt Haubitze auch mit einer Kartätsche ausgerüstet werden; die enthält in einer zinkblechernen Büchse 440 Stück 20*mm* Hartbleiku mit Schwefelausguss und hat ein Gewicht von rund 24*kg*. Die Kartät wurde auf den Distanzen von 200 bis 500*m* gegen das freistehende geschossen und ergab, die letzte Distanz ausgenommen, eine friedigende Wirkung.

Aus dem Batterie-Haubitzrohr Nr. 1 wurden bisher 2.638 Sch abgegeben. Nach 2.544 Schüssen — zumeist mit Schwarzpulver — w durch Abgabe einer Präcisions-Serie festgestellt, dass die ballisti Eignung des Rohres nur unwesentlich abgenommen hat; auch Bohrung des Rohres ist trotz dieser großen Schusszahl noch verhält mäßig gut erhalten und für weitere Versuche geeignet.

Aus dem Batterie-Haubitzrohr Nr. 2 wurden 515 Schüsse, daru 475 Schüsse mit rauchfreiem Pulver, abgegeben; die Rohrbohrung nur unbedeutende Veränderungen.

Die bei den Versuchen zumeist in Verwendung genommene hohe Batterielafette hat bereits 2.017 Schüsse erhalten; nach beiläufig 1.500 Schüssen zeigte sich in der rechten Wand ein Sprung, der aber nach entsprechender Reparatur den weiteren Gebrauch der Lafette nicht beeinträchtigte.

Die niedere Lafette hat 659 Schüsse erhalten und bisher entsprochen.

Die Experimentierung der 15*cm* Batterie-Haubitze erscheint hiermit abgeschlossen; es bleibt noch die Ausdauergrenze von Rohr und Lafette bei Anwendung von rauchfreiem Pulver zu ermitteln, wobei auch eine Besserung der Wurfpräcision bei den kleinen Ladungen anzustreben sein wird.

b) Erprobung der stahlbronzenen 15*cm* Panzerhaubitze.

Um der im Jahre 1892 wiederholt aufgetretenen Deformation der Schildzapfen vorzubeugen, wurde das Panzer-Haubitzrohr in folgender Weise abgeändert: die beiden Schildzapfen sammt Angüssen wurden abgedreht und ein Muff aufgeschraubt, welcher statt der Hauptschildzapfen bogenförmige Leisten besitzt; vorne wurde auf das Rohr ein Ring mit den beiden Pivotzapfen aufgezogen.

Zur Erprobung dieser Änderungen wurden aus dem in die Panzerkuppel eingelegten Haubitzrohre 5 Schüsse mit 0·8*kg* des 7*mm* Geschützpulvers, sodann 165 Schüsse mit 1·02*kg* des rauchfreien Geschützpulvers vom Jahre 1890 unter Anwendung von 15*cm* Tormentiergeschossen abgegeben; das Rohr und die Panzerlafette haben dadurch keine Veränderungen erlitten.

Sodann wurde die Panzerlafette zur Prüfung ihrer Widerstandsfähigkeit gegen das Beschießen mit 33 Treffern aus der 15*cm* Belagerungskanone belegt; hievon waren 25 Schüsse mit Stahlgranaten M. 80. 7 Schüsse mit abgeplatteten Stahlgranaten und 1 Schuss mit einer Ecrasitgranate M. 80. Die angewendete Ladung betrug entsprechend der Endgeschwindigkeit auf 1.000*m* 6·3*kg*, die Schussdistanz 50*m*. Durch diese Beschießung wurde die Panzerkuppel trotz zahlreicher Sprünge nicht breschiert; an den Trägern für die Höhenrichtmaschine sind aber derartige Beschädigungen aufgetreten, dass ein normales Schießen aus der Panzerhaubitze unmöglich geworden wäre.

Es musste demnach auf eine andere Höhenrichtmaschine übergegangen werden. Selbe besteht der Hauptsache nach aus einer in der Mitte des Panzerstandes drehbar angeordneten Richtschraube, die oben mit zwei Gabelarmen verbunden ist, auf denen das Rohr frei aufliegt; die Enden der Gabelarme gleiten längs des Vorpanzers.

Zur Erprobung dieser neuen Richtmaschine wurden aus der Panzerhaubitze 108 Schüsse unter verschiedenen Elevationswinkeln abgegeben und die Kuppel noch mit 8 Treffern mit Stahlgranaten M. 80 belegt; die Höhenrichtmaschine hat hieraus keine Veränderung erfahren.

Das Panzer-Haubitzrohr hat bisher im ganzen 388 Schüsse erhalten und ist noch vollkommen brauchbar.

Mit diesen Versuchen ist die Erprobung der 15*cm* Panzerhaubitze beendet. Erwähnt wird noch, dass die im Versuchsprogramme vorgesehenen Präcisions-Serien wegen Kürze der verfügbaren Schusslinie nicht abgegeben werden konnten.

c) Erprobung einer 8*cm* Gebirgshaubitze.

Die bisher zur Wirkungssteigerung der 7*cm* Gebirgskanone M. 75 durchgeführten Versuche ließen erkennen, dass es rationeller sei, gleich auf ein neues, leistungsfähigeres Modell mit größerem Caliber überzugehen; um das neue Gebirgsgeschütz zur Lösung aller im Gebirgskriege vorkommenden Aufgaben geeigneter zu machen, erschien es ferner zweckmäßig, dasselbe nicht als Flachbahnkanone, sondern als Haubitze zu construieren.

Aus diesen Gründen wurde für die Neubewaffnung der Gebirgsbatterien eine 8*cm* Gebirgshaubitze (Caliber 75*mm*) in Aussicht genommen.

Das Rohr dieses Geschützes ist aus Stahlbronze in einem Stücke erzeugt, hat 24 Züge mit constantem Drall und einen Flachkeilverschluss mit umlegbarer Ladeschale; die stählernen Lafettenwände sind durch Pressen hergestellt, die Doppelschrauben-Richtmaschine gestattet Erhöhungswinkel bis 24 Grad und Senkungswinkel bis 10 Grad; die Verbindung der Lafettenwände mit der Achse kann leicht gelöst werden. Letztere wird mit den beiden Rädern auf einem zweiten Lafettentragthier fortgebracht.

Gewicht des Rohres sammt Verschluss . . . . . 99 *kg*
„ „ Lafettenkörpers . . . . . 66·5 „
„ der Achse sammt Räder . . . . . 85·5 „

Die Experimentierung der Gebirgshaubitze wurde im abgelaufenen Jahre begonnen und erstreckte sich auf die Ausmittlung einer passenden Pulversorte und auf einige Orientierungsversuche über die anzuhoffende Geschosswirkung.

Da sich der Laderaum für 7*mm* Geschützpulver zu klein erwies, wurde nur rauchfreies Geschützpulver Provenienz Pressburg, dann 1*mm* Ballistit und Gewehrpulver M. 92 angewendet.

Mit jeder Pulvergattung wurde zunächst jene Ladung bestimmt, welche dem 8*cm* Shrapnel M. 75 eine Mündungsgeschwindigkeit von beiläufig 270*m* innerhalb der Maximalspannung von 1.000 Atmosphären ertheilt; sodann wurde mit dieser Ladung, zur Prüfung der Gleichmäßigkeit der Wirkung, die Schusspräcision mit 8*cm* Granaten M. 75 auf 1500 Schritt Distanz ermittelt.

Bei den Versuchen hat eine Geschützpulverprobe vom Jahre 1893 den gestellten Forderungen am besten entsprochen; die Schussladung dieses Pulvers beträgt 0·125*kg*, die Mündungsgeschwindigkeit für das Shrapnel 275*m*, für die Granate 290*m*; die erzielte Schusspräcision war besser als jene der 7*cm* Gebirgskanone M. 75.

Ob für die Wurfpatrone — halbe Schussladung — dasselbe Pulver entspricht, ist fraglich, nachdem bei einer mit 0·063*kg* Ladung abgegebenen Präcisions-Serie wenig befriedigende Streuungsgrößen sich ergaben.

Zum Beschießen widerstandsfähiger Ziele ist bei der Gebirgshaubitze vorläufig die 8*cm* Granate M. 75 bestimmt.

Behufs Orientierung über eine geeignete Shrapnelconstruction wurde aus der Gebirgshaubitze ein Comparativ-Versuch mit Stahlhülsen-Shrapnels — enthaltend 108 Stück 13*mm* Hartbleikugeln mit Colophoniumausguss — und normalen 8*cm* Shrapnels M. 75, gegen das übliche freistehende und gedeckte Ziel, auf 2.000 Schritt Distanz ausgeführt; gegen das erstere wurde die ganze, gegen das letzere die halbe Schussladung angewendet.

Die erzielte Wirkung war in beiden Fällen besser als aus der 8*cm* Gebirgskanone M. 75 unter analogen Verhältnissen; im Vergleiche zueinander hat das Hülsenshrapnel die günstigeren Resultate gegeben. Die Beschaffenheit der am Ziele aufgefundenen Füllkugeln des Hülsenshrapnels lässt jedoch erkennen, dass die Fülladung bei der Explosion durch den Stoßspiegel gegen die Spitze gedrückt und demnach die letztere nicht durch das Communicationsröhrchen allein von der Hülse abgetrennt wird. Infolge dessen brechen viele Füllkugeln, andere wieder werden plattgedrückt und erhalten Sprünge, weshalb nicht alle Kugeln ganz zur Wirkung gelangen. Durch eine zweckmäßige Änderung der Construction dürfte daher noch eine Steigerung der Wirkung beim Hülsenshrapnel zu erzielen sein.

Gegen das gedeckte Ziel wurden auf 2.000 Schritt Entfernung (bei Anwendung der ganzen Ladung auch Granaten mit Zeitzündern Doppelzünder M. 93) geschossen; die Resultate waren jedoch durchschnittlich geringer als beim Hülsenshrapnel.

Aus der Gebirgshaubitze wurden im ganzen 683 Schüsse, darunter 8 Schüsse mit 7*mm* Geschützpulver, abgegeben; bei 518 Schüssen war die bereits erprobte federnde Hemmvorrichtung im Gebrauch.

Der mittlere ungehemmte Rücklauf betrug bei der Aufstellung auf natürlichem Heideboden mit der ganzen (halben) Ladung 5 bis 8*m* (1·5 bis 2*m*), der gehemmte Rücklauf 2·3 bis 4·4*m* (0·7 bis 1·5*m*). Nach beiläufig 120 Schüssen hatte sich die Lafettenachse durchgebogen, so dass deren Ersatz durch eine neue, stärker dimensionierte Achse nothwendig war; im übrigen hat die Construction des Geschützes bisher entsprochen.

d) Erprobung des leichten 21*cm* Mörsers.

Die im Berichtsjahre durchgeführten Versuche beschränkten sich auf die Erprobung von mehreren rauchfreien Pulversorten und einen Orientierungsversuch über das Entsprechen der hydraulischen Bremse.

Von den angewendeten Pulvergattungen hat ein Plättchenpulver vom Jahre 1893 den gestellten Anforderungen entsprochen; die Ladung 1·0*kg* dieses Pulvers ertheilt der 21*cm* Bombe M. 80 eine Anfangsgeschwindigkeit von 200*m* bei Gasspannungen unter 1.000 Atmosphären.

Zur Regulierung der hydraulischen Bremse wurden drei Würfe mit steigender Ladung des vorerwähnten Pulvers abgegeben; bei den Würfen mit den zwei kleineren Ladungen hat der Mörser gerade zurückgespielt; beim Wurfe mit der größten Ladung (1·0*kg*) wurde die Kolbenstange verbogen.

Zur Vermeidung dieses Übelstandes wird die Mörserschleife entsprechend abgeändert, worauf die Versuche fortgesetzt werden.

e) Erprobung der 8*cm* Feldkanone M. 75 in Minimalschartenlafette.

Für die Grabenvertheidigung fester Plätze ist die Verwendung eines 8*cm* M. 75 Kanonenrohres L/20 in einer Casematt-Lafette in Aussicht genommen. Die zur Schaffung dieses Geschützes erforderlichen Vorversuche wurden aus einer in die 7·5*cm* Minimalscharten-Lafette eingelegten 8*cm* Feldkanone durchgeführt. Dieselben umfassten:

1. Ermitteln der Wirkung von normalen Kartätschen M. 75 gegen ein Grabenziel.

Das Ziel bestand aus drei hintereinander aufgestellten Bretterwänden à 20 Rotten, deren Entfernung vom Geschütze 20, bezw. 100 und 200*m* betrug.

Abgegeben wurden 7 Schüsse in einer Minute, wenn Kartätsche und Patrone normal geladen wurden; und 7 Schüsse in 32 Secunden, wenn Geschoss und Ladung in einem verlängerten Patronensacke vereinigt waren. In beiden Fällen wurden je 47 Rotten durch scharfe Füllkugeln und Sprengstücke getroffen.

2. Erprobung einer Zündlochversicherung, um das Aufsetzen des Zündels nur bei vollkommen geschlossenem Verschlusse zu ermöglichen.

Dieselbe besteht aus einem eisernen Bügel, der an der Deckplatte befestigt ist und im Bogen an die obere Rohrfläche reicht. Durch die Abgabe von 19 Schüssen im gewöhnlichen Feuer wurde zuerst die Haltbarkeit dieser Vorrichtung constatiert und sodann ein Schnellfeuer mit Kartätschen — mit der Patrone verbunden — durch 3 Mann Bedienung abgegeben; die Feuerschnelligkeit war hiebei ungefähr 10 Schüsse per Minute.

3. Erprobung des rauchfreien Geschützpulvers durch Messen der Geschossgeschwindigkeiten und Gasspannungen. Für diesen Versuch war das Rohr in eine 8*cm* Feldlafette M. 75 eingelegt.

Die Ladung wurde mit 0·28*kg* ermittelt, die erzielte Mündungsgeschwindigkeit für die Granate betrug 430*m*, die größte Gasspanung 1.975 Atmosphären.

f) Versuche aus der 9*cm* Kanone M. 61.

Zur Vervollständigung der Schießtafel wurden aus der 9*cm* Kanone M. 61 folgende Versuche durchgeführt:

1. Messen der Geschossgeschwindigkeiten und Ermitteln der Portée und Schusspräcision mit Granaten M. 61 und Shrapnels M. 66 für die Ladung 0·4*kg* Geschützpulver Lit. A.

Die Anfangsgeschwindigkeit der Granate zeigte sich um 10*m* kleiner als der Schießtafelwert, was auf eine geringere Leistungsfähigkeit des Pulvers schließen lässt. Die erhaltenen 50percentigen Streuungen der Granate stimmen mit der Schießtafel überein; jene des Shrapnels sind gleich, oder günstiger als die der Granate.

2. Ermitteln der Zündertempierung mit Shrapnels M. 66 für 1*kg* Ladung auf den Distanzen von 1.000, 1.500 und 2.000*m*.

Der angewendete Shrapnelzünder M. 66 functionierte stets correct; die ermittelten Daten genügen zur Anlage der bezüglichen Schießtafel.

Erprobung des 7*mm* Geschützpulvers bei der 12*cm* und 15*cm* Kanone M. 61.

Mit Rücksicht auf den Umstand, dass das Geschützpulver Lit. A infolge der langen Deponierung in seiner Qualität merklich zurück-

gegangen ist, wurden im Berichtsjahre alle einleitenden Versuche durchgeführt, um das 7*mm* Geschützpulver zur Verwendung bei Kanonen M. 61 heranzuziehen.

Zunächst wurden bei der 12*cm* und 15*cm* Kanone unter Anwendung von Granaten M. 61 die Äquivalenzladungen für die normierten Patronen ermittelt; dieselben resultierten für das kleinere Caliber mit 1·25, 0·8 und 0·52*kg*, für das größere Caliber mit 2·35, 1·58 und 1·0 *kg* des 7*mm* Steiner Geschützpulvers.

Mit diesen Ladungen wurden sodann zur Prüfung des ballistischen Verhaltens des Pulvers Portée-Serien auf den wichtigsten Gebrauchsdistanzen abgegeben und hiebei alle jene Daten ermittelt, welche zur Berichtigung der Schießtafeln erforderlich sind.

Zur Beurtheilung der Schusspräcision sind aus der anliegenden Tafel die beim Schießen der Granate M. 61 mit der größten Ladung erhaltenen Präcisionswerte angeführt.

Wie aus diesen Zahlen ersichtlich, ergab bei beiden Calibern die der Schusspatrone äquivalente Ladung des 7*mm* Geschützpulvers die gleiche oder eine bessere Schusspräcision wie das Geschützpulver Lit. A. Bei Anwendung der kleinen Ladungen ergaben wohl die normierten Patronen eine bessere Schusspräcision als die bezüglichen Ladungen des 7*mm* Pulvers; im Vergleiche mit den Schießtafelwerten aber können die mit den letzteren erhaltenen Präcisionswerte noch als entsprechend bezeichnet werden.

Mit Rücksicht auf diese Resultate ist das 7*mm* Steiner Geschützpulver für alle Ladungen der 12*cm* und 15*cm* Kanone M. 61 geeignet.

h) Erprobung von hohen Lafetten für 8*cm* Feldkanonenrohre M. 75.

Für die Verwendung der 8*cm* Feldkanonen in festen Plätzen sind hohe Lafetten erforderlich, die aus ökonomischen Gründen durch Adaptierung aus 10*cm* Feldlafetten M. 63 hergestellt werden sollten. Da aber die ersterzeugten dieser Lafetten schon beim Tormentieren eine geringe Haltbarkeit gezeigt haben, wurde in der Folge zur Ausfertigung der Lafettenwände neues Holz — aus den gelagerten Vorräthen des k. und k. Artillerie-Arsenals — verwendet.

Die Lafetten dieser Erzeugung haben bei der durchgeführten Erprobung entsprochen.

Geschoss				12cm Granate M. 61				15cm Granate M. 61			
Ladungs-		Gewicht	kg	1·25				2·35			
Geschoss-				14·58				27·74			
Mittlere Schussweite			m	1.037	2.077	3.145	3·961	1.033	2.078	3.064	4.058
Elevationswinkel für die horizontale Distanz				2° 51′	6° 47′	11° 7′	15° 56′	3° 3′	6° 47′	10° 46′	16° 1′
50procentige	Höhen-	Streuung	m	0·69	.	.	.	0·63	.	.	.
	Breiten-			0·42	1·49	2·77	5·32	0·34	1·01	2·87	3·01
	Längen-			10·5	16·7	35·5	36·3	10·6	18·3	18·8	28·2
Größte	Höhen-			1·79	.	.	.	1·68	.	.	.
	Breiten-			0·87	4·02	8·03	14·62	0·90	3·62	6·03	7·10
	Längen-			29·1	46·2	124·9	93·2	28·4	54·7	55·0	80·3

i) Erprobung einer abgeänderten Höhenrichtmaschin für 12*cm* Minimalscharten-Lafetten M. 85.

An einigen im Gebrauche stehenden Minimalscharten-Lafette sind bei der Richtmaschine mehrere Anstände aufgetreten, welche haupt sächlich durch das strenge Ineinanderpassen der Schrauben, dann durc die eingetretene Verschmutzung und Verstaubung veranlasst worden sin Zur Beseitigung dieser Anstände wurden die äußeren Durchmesser d Richtspindeln etwas abgenommen und die scharfen Kanten der Schraube und Muttergewinde abgerundet; ferner wurde zum Schutze gegen Sta unterhalb der Mutter eine Lederkappe angebracht.

Bei der Erprobung einer derart abgeänderten Richtmaschine wur erhoben, dass die vergrößerten Spielräume keinen nachtheiligen Einflu auf die Haltbarkeit der Richtschrauben ausüben und dass auch ei ziemlich starke Verstaubung deren Gangbarkeit nicht mehr beeinträchtig

III. Schnellfeuer-Kanonen und Mitrailleusen.

a) Erprobung von 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanonen der Fir E. Skoda.

Von der Firma E. Skoda in Pilsen wurden im abgelaufe Jahre eine 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone in Feldlafette und eine glei Kanone für die Verwenduug in Panzerlafette vorgeführt. Die 7·5 Schnellfeuer-Kanone in Feldlafette ist im allgemeinen ähnlich construi wie das im Jahre 1892 erprobte Versuchsgeschütz. Das Rohr ist Stahl nach dem Mantelsystem erzeugt und für die Aufnahme Horizontal-Verschlusses Patent Skoda eingerichtet; die Lafette best aus der Unter- und Ober-Lafette mit einer doppelcylindrigen hydr lischen Bremse, die einen Rücklauf von 350*mm* zulässt, außerdem zur Hemmung des Rücklaufes eine Fahr- und Schussbremse, ähnl jener beim Feldgeschütze M. 75, angeordnet. Gewicht von Rohr Lafette 1.141*kg*.

Die Erprobung dieses Geschützes umfasste das Ermitteln der Lad rauchfreien Geschützpulvers, das Ermitteln der Schusspräcision Geschosswirkung, dann das Schießen unter verschiedenen Erhöhun und Senkungswinkeln.

Die hiebei verwendete Munition bestand aus 3·5 Caliber lan Ringgranaten — bezw. blind adjustierten Übungsgranaten — 3·2 Cal

gen Hülsenshrapnels und Kartätschen; die Geschosse waren 6·0*kg*, die ssingenen Patronenhülsen etwa 1·5*kg* schwer.

Bei der Ladungsermittlung hat das 2*mm* Ballistit am besten ent-chen; 0·4*kg* dieses Pulvers ergaben eine Anfangsgeschwindigkeit von 50*m* innerhalb der zulässigen Maximalspannung von 2.200 Atmosphären.

Die Schusspräcision wurde auf 2.000 Schritt Distanz gegen das rticale Ziel ermittelt; dieselbe ist im langsamen Feuer gleich oder sser als jene der 9*cm* Feldkanonen, wird aber im Schnellfeuer wesent-h ungünstiger.

Die Geschosswirkung wurde beim Schießen der Ringgranaten und apnels auf 2.000 Schritt, beim Schießen der Kartätschen auf 400 Schritt gegen das übliche Shrapnelziel aufgenommen; nach den hiebei zielten Resultaten gibt die Granate die gleiche, das Shrapnel und e Kartätsche aber eine geringere Wirkung als die analogen Geschoss-ttungen der 9*cm* Feldkanone.

Erwähnt wird noch, dass Shrapnel und Granate nicht schussicher d. da mehrere Geschosse im Rohre explodierten oder zerschellten.

Zur Orientierung über das Verhalten der Lafette wurden aus der hnellfeuer-Kanone noch einzelne Schüsse und Serien unter Richtungs-keln von — 9° bis + 15° abgegeben, ohne dass besondere Anstände getreten wären; der zulässige Rücklauf des Rohres wurde beim usse fast ausgenützt; der Rücksprung des gebremsten Geschützes rug zwischen 0·25 bis 1*m*.

Im ganzen gelangten bei den angeführten Versuchen 80 (106) üsse im Einzeln- (Schnell-) Feuer zur Abgange; hiezu kommen noch 5 Schüsse, welche vorher in der Fabrik in Pilsen abgegeben worden en.

Rohr und Lafette haben beim Schießen keine Veränderungen tten.

Um das Entsprechen der stählernen 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone zur rwendung in Panzerlafetten zu erfahren, wurde von der Firma ein r zu diesen Zwecke adaptiert und nach dem Einlegen in die auf m Steinfelde befindliche Panzerlafette durch Schießen erprobt; hiebei rden insgesammt 92 Schüsse mit rauchfreiem Geschützpulver und d adjustierten Geschossen abgegeben, ohne dass das Rohr eine Ver-derung erlitten hätte.

b) Erprobung der stahlbronzenen 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone in Minimalscharten-Lafette.

Die Versuche wurden mit der Erprobung verschiedener rauc freier Pulversorten fortgesetzt; hiebei war als Bedingung gegeben, da dem etwa 6*kg* schweren Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 41(innerhalb der Maximalspannung von 1.560 Atmosphären ertheilt wer

Von den verwendeten Pulvergattungen hat ein Plättchenpul vom Jahre 1893 der gestellten Forderung, dann auch bezüglich Glei mäßigkeit der gemessenen Geschwindigkeiten, entsprochen. Die erhalt 50-procentige Höhenstreuung auf 1.500*m* Distanz war jedoch s ungünstig; die Ursache hievon dürfte nur in der mangelhaften Führ der Geschosse im Rohre gelegen sein, da die Führungsbänder aufgefundenen Granaten nicht durchwegs correcte Einschnitte Felder zeigen.

Nachdem das bisher verwendete Kanonenrohr Nr. 1 im Begi der gezogenen Bohrung bereits stark ausgebrannt war, welcher Umst möglicherweise zur schlechten Geschossführung auch beigetragen ha konnte, wurde das Ermitteln der Schusspräcision aus dem neuen Kano rohr Nr. 2 wiederholt; die erzielte Höhenstreuung war zwar erheb besser als jene des Rohres Nr. 1, aber noch immer ungünstiger bei der 8*cm* Feldkanone M. 75.

Auch der Versuch, durch Anwendung einer stärkeren Anfeuer — 10*g* Gewehrpulver M. 86 — die Streuungsverhältnisse der Schn feuer-Kanone zur verbessern, hatte nur geringen Erfolg.

Zur Erzielung möglichst leichter Patronenhülsen wurde bei ei Schusse eine solche aus Aluminium verwendet; die ausgeschos Hülse konnte jedoch durch den Verschluss nicht extrahiert, son musste von der Mündung nach rückwärts entfernt werden.

Die verwendeten messingenen Patronenhülsen der Roth's Fabrik haben bisher gut entsprochen, indem selbst neunmal recalibr Hülsen ohne Anstand verwendet werden konnten.

Aus dem Schnellfeuer-Kanonenrohr Nr. 1 wurden bisher im ga 577 Schüsse, aus dem Rohr Nr. 2, 127 Schüsse abgegeben; b Rohre haben, durch die aus der Patronenhülse rings um das Gesc austretende Stichflamme, im Beginne der Züge bereits so starke brennungen erlitten, dass die Eignung der Stahlbronze für Schnellfe Kanonen fraglich geworden ist, wenn es nicht gelingt, den Einfluss erwähnten schädlichen Stichflamme zu beseitigen.

Bei der Fortsetzung der Versuche werden daher auch stählerne Kanonenrohre, von welchen ein besseres Verhalten gegen die derzeit verwendeten rauchfreien Pulversorten erhofft werden kann, in Erprobung genommen.

Erprobung der stahlbronzenen 7·5*cm* Panzerkanone.

Zur erfolgreichen Durchführung des Nahkampfes bei der Vertheidigung fester Plätze ist ein Geschütz erforderlich, welches bei großer Feuerschnelligkeit eine genügende Sicherheit gegen das Demontieren besitzt. Dieser Forderung sollte durch die Construction einer 7·5*cm* Panzerkanone Rechnung getragen werden.

Das Rohr dieses Geschützes ist mit dem vorangeführten 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanonenrohr identisch.

Die Panzerlafette besteht aus einer aus Flusstahl erzeugten Kuppel, in welcher das Rohr mit den Schildzapfen drehbar gelagert ist; das Hinterstück des Rohres ist durch eine Schrauben-Richtmaschine geführt, die Richtungswinkel zwischen + 15 und — 10 Grad zulässt.

Die Kuppel ruht mittels eines Kuppelkranzes auf dem stählernen Unterpanzer und dieser auf einem gusseisernen Untersatze, der von dem Laufwerk des Objectes umgeben ist; für das Drehen der Kuppel ist eine Seiten-Richtmaschine sammt Bremse angebracht.

Die Erprobung der 7·5*cm* Panzerkanone erstreckte sich auf das Verhalten beim eigenen Feuer und auf die Widerstandsfähigkeit gegen feindliche Beschießung, während alle anderen, auf ballistische Leistung und Geschosswirkung bezugnehmenden Ermittlungen, aus der Schnellfeuerkanone in Minimalschartenlafette durchgeführt werden.

Dem erstgenannten Versuchszwecke entsprechend, wurden aus dem in die Panzerlafette eingelegten 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanonenrohr Nr. 1: 87 Schüsse und aus dem Rohr Nr. 2: 85 Schüsse mit zweitheiligen Experimentiergeschossen unter verschiedenen Elevationswinkeln, bei Anwendung des rauchfreien Geschützpulvers, abgegeben. Zur Erprobung der Widerstandsfähigkeit wurde die Kuppel auf 50*m* Entfernung mit 3 normalen und 3 abgeplatteten Stahlgranaten aus der 15*cm* Belagerungs-Kanone beschossen, wobei die Ladung entsprechend der Endgeschwindigkeit für 1.000*m* Entfernung auf 6·3*kg* reduciert war.

Während der Durchführung dieser Versuche stellte sich die Nothwendigkeit heraus, einige Details der Rohrlagerung und der Seiten-Richtmaschine abzuändern, um die gesicherte Functionierung dieser

Theile während des eigenen Feuers und nach Volltreffern zu gewährleist Nach Vornahme dieser Änderungen haben die Bewegungsmechanism der Panzerlafette bis zum Schlusse der Versuche entsprochen; d gleichen hat die Kuppel genügende Widerstandsfähigkeit gegen Beschießung gezeigt.

Zur Bedienung der Panzerkanone sind vier Mann erforderl von welchen je einer zum Richten und Abfeuern, zur Handhabung Verschlusses, zum Laden, dann zum Zureichen der Munition bestimmt Hiebei ist eine Feuerschnelligkeit bis zu 14 gezielten Schüssen Granaten, Kartätschen und vortempierten Shrapnels in der Mi möglich. Beim Schießen tempierter Shrapnels konnten jedoch nur Schüsse in vier Minuten abgegeben werden, trotzdem noch ein M zum Tempieren verwendet wurde.

Die Versuche aus der 7·5*cm* Panzerlafette sind hiemit abgeschlos

d) Versuche mit der 8*mm* Mitrailleuse M. 89.

Zum Schutze der Munition gegen Verstaubung, die bei Verwen der Mitrailleuse auf offenen Wällen leicht eintreten kann, wurde entsprechend geformter Mantel aus Segeltuch erprobt, der den r wärtigen Theil der Mitrailleuse und den daselbst postierten Patro verschlag einhüllt.

Bei Anwendung von Patronen M. 88 hat diese Schut richtung ihrem Zwecke nicht entsprochen, da sich Störungen i Functionierung und viele Hülsenreißer ergaben, deren Ursache in Eindringen von Staub in den Laderaum vermuthet wurde.

Bei Anwendung des rauchfreien Gewehrpulvers war das Verh der Mitrailleuse im allgemeinen befriedigend.

e) Versuche mit der 8*mm* Mitrailleuse M. 93.

Bei der Experimentierung der Mitrailleuse M. 93 wurden nur Gewehrpatronen M. 90 angewendet. Da aber für die Ausrü der Mitrailleuse Gewehrpatronen M. 93 in Aussicht genommen wurde ein Orientierungsversuch über das Entsprechen der Mitrai bei Verwendung dieser Patronengattung durchgeführt; derselb ebenfalls befriedigende Resultate ergeben.

IV. Geschoss- und Zünderversuche.

Ermittlung der Wirkung aus 9*cm* Feldkanonen M. 75 auf den Kartätschen-Distanzen.

Die im Jahre 1892 durchgeführten Versuche haben dargethan, dass der Kartätsch-Schuss bei den Feldgeschützen, ohne an Wirkung einzubüßen, durch den Schuss mit Granaten oder Shrapnels nicht ersetzt werden könne.

In Ergänzung dieser Versuche wurden noch folgende Ermittlungen durchgeführt:

1. Feststellung der Zielweise beim Ausfeuern geladener Granaten und Shrapnels.

Um zu erproben, wie die geladenen Granaten, bezw. die bereits auf größere Distanzen tempierten Shrapnels, zur Abwehr überraschender Angriffe auf kleine Entfernungen unter Bedachtnahme auf eine möglichst große Wirkung auszufeuern wären, wurden beide Geschossgattungen unter verschiedenen praktisch anwendbaren Richtungen auf 100 bis 300 Schritt Distanz gegen das freistehende Shrapnelziel geschossen und die Treffresultate nach jedem Schusse aufgenommen. Die Shrapnels waren theils für „Aufschlag", theils auf „Null" tempiert; erstere hatten den Doppelzünder M. 91, letztere einen modificierten derlei Zünder, welcher das Geschoss unmittelbar vor der Mündung zur Explosion bringen sollte.

Aus den erzielten Resultaten war folgendes zu ersehen:

Die nulltempierten Shrapnels explodierten fast ausnahmslos im Rohre und ergaben unter allen Verhältnissen eine geringere Zahl von Treffern als die Aufschlag-Shrapnels.

Die Wirkung der nulltempierten Shrapnels, beurtheilt nach der Zahl der durchgeschlagenen Rotten, ist auf 400 bis 500 Schritt Distanz wesentlich geringer als jene der Aufschlag-Shrapnels; auf 200 und 300 Schritt sind beide Geschossgattungen in dieser Hinsicht praktisch gleich; auf 100 Schritt sind die nulltempierten Shrapnels etwas wirksamer.

Die Percussionskraft der Sprengpartikel ist beim nulltempierten Shrapnel auf allen Distanzen erheblich geringer, wird aber naturgemäß mit der Verkleinerung der Distanz besser; demzufolge ergeben diese Geschosse auch eine größere Procentzahl matt getroffener Rotten, als die Aufschlag-Shrapnels.

Auf 400 und 500 Schritt Entfernung wird die Wirkung der Null-Shrapnels durch Anwendung einer höheren Richtung etwas, aber nur unwesentlich, verbessert; auf den kleineren Distanzen ist selbe von der Höhenrichtung nahezu unabhängig.

Das nulltempierte Shrapnel verhält sich demnach ähnlich wie die Kartätsche und kann wie diese auf allen Distanzen mit derselben Richtung geschossen werden; allerdings erstreckt sich seine wirksame Sphäre, nach dem oberwähnten, nur bis etwa 300 Schritt.

Aus dem Zusammenhalte der unter verschiedenen Richtungen erzielten Treffresultate wurde für das Ausfeuern geladener Granaten und Shrapnels bei überraschenden Angriffen als einfachste Zielregel ermittelt:

„Die Richtung ist mit dem Aufsatze von 400 Schritt auf rund 500 Schritt Distanz nach der Fusslinie des Zieles, auf den kleineren Distanzen, nach einem Punkte in halber Entfernung auszuführen."

Die hiebei zu erwartende Wirkung ist nicht die erzielbare beste; für letzteren Zweck müsste aber die Richtregel eine derartige Fassung erhalten, dass auf ihre Befolgung in diesem aufgeregtesten Momente des Kampfes nicht leicht gerechnet werden könnte.

2. Ermittlung der Wirkung gegen feldmäßige Ziele.

Die vergleichende Ermittlung der Wirkung von Granaten, nulltempierten Shrapnels und Kartätschen wurde aus vier 9*cm* Feldkanonen M. 75 durchgeführt, u. zw. gegen ein stehendes Ziel auf Entfernungen bis 560 Schritt, dann gegen ein vorgehendes Ziel von 650 Schritte angefangen. Das stehende Ziel bestand aus 200 Figurenscheiben; das bewegliche aus 9 Schlittenscheiben zu 6 bis 8 Rotten.

Beim Schießen gegen das stehende Ziel wurde die Ladung von 0·58*kg* rauchfreien Geschützpulvers, beim Schießen gegen das vorgehende Ziel die normale Schusspatrone M. 75 angewendet.

Die verschossenen Granaten und Kartätschen waren normal adjustiert, die Shrapnels hingegen mit der erwähnten Zündermodification auf „Null" tempiert und zumeist mit Metallkappen versehen, die beim Herausnehmen des Geschosses sammt dem Vorstecker im Verschlage zurückblieben.

Die Granaten wurden nach der unter 1. angeführten Richtregel, die Shrapnels und Kartätschen aber nach zwei Richtmethoden verfeuert; die hiebei erzielten Treffresultate sind in nachfolgender Tabelle enthalten:

Distanz in Schritt	und zwar	Geschossgattung						Anmerkung
		G. M. 75		S. M. 91		K. M. 75		
		Treffer	Rotten	Treffer	Rotten	Treffer	Rotten	
a) Je 8 Schüsse gegen das stehende Ziel								
500	durchgeschlagen	128	75	34	30	119	97	
	zusammen	146	83	134	94	161	117	
400	durchgeschlagen	34	32	73	55	179	120	
	zusammen	85	71	189	110	192	127	
300	durchgeschlagen	65	55	141	85	226	126	
	zusammen	91	63	195	109	237	128	
200	durchgeschlagen	69	52	238	93	226	114	
	zusammen	85	60	289	104	234	118	
100	durchgeschlagen	341	75	378	80	331	84	
	zusammen	368	80	437	90	333	86	
b) Je 16 Schüsse (darunter 4 Granaten der Ausfeuerlage) gegen das bewegte Ziel								
	durchgeschlagen	.	.	.	.	.	.	
	zusammen	149	45	369	54	378	58	

Gegen das stehende Ziel ergab auf 100 und 200 Schritt das tempierte Shrapnel, sonst aber die Kartätsche, die meisten Treffer; Zahl der scharf getroffenen Rotten — somit der zur Beurteilung der Geschosswirkung maßgebende Effect — war der Kartätsche auf allen Distanzen am größten.

Gegen das Ziel in Bewegung ergab die Granate die geringste Wirkung; die beiden anderen Geschossgattungen sind diesbezüglich annähernd gleich, doch verdient auch hier die Kartätsche den Vorzug, deren Wirkung in der kürzesten Zeit und — mit Rücksicht auf die Resultate gegen das stehende Ziel — schon auf den größeren Distanzen zur Geltung gelangte.

Die Anwendung von Metallkappen für die Shrapnels, die bei der Abnahme des Geschosses aus dem Verschlage sammt dem Vorstecker selbst zurückbleiben, hat sich als zweckmäßig erwiesen.

Nach den angeführten Versuchsergebnissen kann weder das nulltempierte Shrapnel, noch die Granate, die Kartätsche bei der 9*cm* Feldkanone vollwertig ersetzen.

b) Erprobung von modificierten 9cm Kartätschen.

In Ergänzung der vorangeführten Ermittlungen aus der 9cm Feldkanone wurden noch Versuche mit modificierten 9cm Kartätschen ausgeführt, welche behufs Steigerung der Geschosswirkung mit 255 Stück 16mm Füllkugeln — gegen 120 Stück 20mm Kugeln der normalen Kartätschen — adjustiert waren; das Gewicht der Kartätsche erhöhte sich durch die geänderte Fülladung auf 7·75kg.

Diese Kartätschen wurden mit der Schusspatrone M. 75 auf denselben Distanzen und mit der gleichen Richtung gegen das freistehende Shrapnelziel geschossen wie die normalen Kartäschen bei den Versuchen im Jahre 1892.

Aus dem Vergleiche der unter analogen Verhältnissen gewonnenen Treffresultate gieng hervor, dass die Kartätsche mit 16mm Füllkugeln der Kartätsche M. 75 — somit auch dem nulltempierten Shrapnel — auf allen Distanzen bis 500 Schritt an Wirksamkeit, beurtheilt nach der Zahl der scharf getroffenen Rottenstreifen, erheblich überlegen ist.

Die Versuche mit der modificierten Kartätsche werden daher fortgesetzt.

c) Versuche mit dem Doppelzünder M. 93.

Die im Jahre 1892 zuletzt erprobte Modification des Doppelzünders M. III — 7/7 Satzscheibenpulver und schwerere Schläger — hat bei der Wiederaufnahme der Versuche befriedigende Resultate ergeben und wurde daher als Doppelzünder M. 93 für die Einführung bei Festungsgeschützen in Aussicht genommen.

Zur Aufstellung der bezüglichen Schießtafeln wurde aus der 18cm Belagerungskanone mit Ladungen von 1·4kg aufwärts und aus den beiden 15cm Mörsern mit Ladungen von 0·36kg aufwärts die Tempierungsermittlung durchgeführt und gleichzeitig auf einigen Distanzen die erzielbare Wirkung gegen das gedeckte Shrapnelziel aufgenommen.

Zur Beurtheilung der Regelmäßigkeit im Abbrennen des Zünders wird angeführt, dass die erzielten 50-procentigen Längenstreuungen der Sprengorte, bei der 18cm Belagerungskanone zwischen 9 und 44m, und bei den 15cm Mörsern zwischen 5 und 48m liegen; im allgemeinen entsprechen den größeren Ladungen und Schussdistanzen auch größere Streuungen der Sprengorte.

Die Versuche mit Doppelzündern M. 93 sind damit zum Abschlusse gebracht.

d) Erprobung eines modificierten Granatzünders M. 75.

Zur Beseitigung der vorzeitigen Geschossexplosionen — bedingt durch die Repulsion der Schlägertheile beim Schusse — wurde eine Modification des Granatzünders M. 75 erprobt, bei welcher die Zünderhülse um 1*mm* verlängert und unter dem Schläger-Untertheil ein Bleiring eingelegt war.

Der Versuch wurde aus der 9*cm* Feldkanone mit Granaten M. 75 durchgeführt; es gelangten 84 Schüsse zur Abgabe, nach welchen der Versuch eingestellt wurde, da zwei Geschosse unmittelbar vor dem Geschütze zur Explosion gelangt sind.

e) Erprobung eines Doppelzünders kleineren Modells für Feldgeschütze.

Zur Verwendung bei Feldkanonen wurde ein Doppelzünder neuen Modells construiert; derselbe ist dem Doppelzünder M. 93 ähnlich — mit zwei Satzscheiben — ist aber in den Dimensionen kleiner gehalten und derart geformt, dass er die Fortsetzung des Geschossogivals bildet.

Mit diesem Zünder wurde behufs Orientierung aus der 9*cm* Feldkanone eine Serie von 25 Schüssen auf 3.000 Schritte Distanz abgegeben; die hiebei erzielten Resultate:

$$\left.\begin{matrix} L_{50} \\ L_{100} \end{matrix}\right\} \text{ für die Sprengpunkte } \begin{cases} = 21{\cdot}1m \\ = 73m, \end{cases}$$

müssen als sehr gut bezeichnet werden, weshalb die weitere Erprobung des Zünders in Aussicht genommen ist.

B. Pulverversuche.

Die im Berichtsjahre durchgeführten zahlreichen Pulverversuche erstreckten sich zunächst auf die Erprobung von rauchlosen Pulverfüllungen verschiedener Provenienz bei sämmtlichen, theils schon eingeführten, theils noch im Versuche befindlichen Calibern des Artilleriematerials; dieselben können vorläufig nur für die 9*cm* Feldkanone als abgeschlossen betrachtet werden, für welche das 2*mm* Geschützpulver M. 93 und eine geeignete Exercierpatrone ermittelt wurden.

Außerdem wurden alle zur Ergänzung der Vorräthe eingelieferten Serien Gewehr-, Geschütz- und extrafeines Jagd- und Scheibenpulver nach den vorgeschriebenen Bedingungen erprobt und classificiert.

C. Sonstige Versuche.

a) Erprobung von Kartätschbehältern für 9*cm* Feldlafetten.

Der Kartätschbehälter für fahrende Batterien war an der linken Seite einer 9*cm* Feldlafette M. 75 auf dem Achsmitnehmer, jener für reitende Batterien an der linken Seite einer Feldlafette M. 75/90 oberhalb der Achse befestigt; die Kartätsche lag parallel zur Symmetrieebene der Lafette, bei abgeprotztem Geschütze ungefähr horizontal, mit dem Stoßspiegel gegen den Protzstock gekehrt.

Beide Behälter haben bezüglich der principiellen Einrichtung und Anordnung entsprochen, indem die Kartätsche durch die Abgabe von 2.115 Schüssen keine äußerlich merkbare Veränderung erlitten hat und noch vollkommen gebrauchsfähig ist. Im allgemeinen zeigte der Behälter für reitende Batterien ein besseres Verhalten, als jener für fahrende; dies dürfte hauptsächlich in der beim Schusse verhältnismäßig ruhigeren Lagerung des ersteren oberhalb der Achse seinen Grund haben.

b) Erprobung einer Seilbremse System Lemoine für 9*cm* Feldlafetten.

Die Seilbremse besteht aus einer parallel zur Lafettenachse angebrachten, stählernen, biegsamen Traverse, in deren Mitte sich eine durch einen Hebel verstellbare Sperre befindet. Jede Radnabe ist an der Innenseite mit einer bronzenen Seiltrommel versehen, über welche ein hanfumsponnenes Drahtseil in drei Windungen geführt ist; das eine Ende des Seiles ist mit der Traverse, das andere Ende mittels einer Zugstange mit dem Reibschuhgehänge verbunden.

Zur Activierung der Bremse wird die Traverse durch Herausziehen der Sperre von der Achse entfernt und dadurch das Seilstück bis zur Trommel gespannt. Bei der rückläufigen Bewegung des Geschützes wird nun infolge der Seilreibung an der Trommel auch das andere Seilende gespannt und der Reibschuh an den Radreif gepresst; beim Vorführen des Geschützes nach dem Schusse, oder beim Nachlassen der Sperre, lockern sch die Seile wieder und geben die Reibschuhe frei.

Die Seilbremse war an einer Lafette M. 75/90 anmontiert und wurde gelegentlich anderer Versuche in Erprobung genommen.

In der zuletzt getroffenen Anordnung stand sie bei 470 Schüssen in Verwendung und hat bisher als Schussbremse entsprochen; über ihre Brauchbarkeit als Fahrbremse sind die Versuche noch ausständig.

c) Erprobung von hohlen 9cm Lafettenachsen.

Gelegentlich der Durchführung von Versuchen aus 9cm Feldkanonen wurden auch zwei nach dem Mannesmann'schen Walzverfahren hergestellte hohle Lafettenachsen auf ihre Haltbarkeit beim Schusse erprobt.

Diese Achsen waren an einer 9cm Feldlafette M. 75, bezw. M. 75/90 montiert und standen bei 2.397, bezw. 1.550 Schüssen mit günstigem Erfolge in Verwendung.

d) Richtverfahren des k. und k. Majors Heinrich Edler von Brilli.

Dieses Verfahren soll als indirecte Richtmethode beim Schießen über vorliegende Deckungen, dann zum Messen von Schussdistanzen dienen.

Das Wesen desselben besteht im Ausstecken von rechten Winkeln mittels Winkelprismen.

Zum indirecten Richten wird, wenn die Deckung in der Schussrichtung betreten werden kann, auf dieser mit Hilfe eines Prismenkreuzes ein Punkt in der Richtungsebene eines Flügelgeschützes ermittelt; rechtwinkelig auf diese Ebene wird sodann von dem richtenden Manne mit dem Winkelprisma eine andere Ebene ausgesteckt und durch zwei ca. 2·5m lange Richtlatten markiert. In diese Lattenebene werden die übrigen Geschütze beiläufig mit dem rückwärtigen Visierpunkte eingeführt und mit einem Winkelprisma parallel zum ersten Geschütze gerichtet. Soll das Feuer sämmtlicher Geschütze auf einen Punkt des Zieles konzentriert werden, so ist vor dem Richten das Visier am Aufsatze um ein dem Intervall und der Schussdistanz ungefähr entsprechendes Maß zu verschieben.

Kann die Deckung nicht betreten werden, so wird anstatt der Richtungsebene des Flügelgeschützes, etwa 100 Schritt seitwärts desselben, mit dem Prismenkreuze eine Hilfsebene festgelegt, welche durch den seitwärts des Zieles ebenfalls 100 Schritt gelegenen Hilfszielpunkt geht. Der weitere Vorgang beim Richten ist sodann analog wie vorhin.

Zum Distanzmessen wird mit Hilfe des Winkelprismas seitwärts des Geschützes ein rechter Winkel derart ausgesteckt, dass dessen Schenkel durch das Ziel, bezw. das Geschütz gehen. Letzteres wird dann parallel zu dem durch das Ziel gehenden Schenkel gerichtet und nun das Visier so lange verschoben, bis die neue Richtung auf das Ziel trifft. Aus dem Maße dieser Verschiebung und der Entfernung des Geschützes vom Scheitel des rechten Winkels — Basislänge — ergibt sich dann die Distanz.

Die nach dem v. Brilli'schen Richtverfahren auf dem Steinfelde erzielten Resultate haben dessen Brauchbarkeit für den vorgeschlagenen Zweck erwiesen; die weitere Erprobung desselben hinsichtlich des praktischen Wertes ist eingeleitet.

e) Erprobung eines Distanzmessers vom k. und k. Hauptmann J. Lapaczek Edler von Lillin.

Der Distanzmesser ist für die Verwendung bei Feldbatterien gedacht.

Er besteht im Wesentlichen aus einer 1*m* langen Lenkschiene, welche mit dem Visierkorn und dem Aufsatzfutter verbunden werden kann; an dieser Schiene ist eine untere Visierlinie angeordnet, die durch Drehen des Richtschraubenrades nach dem Ziele eingerichtet wird.

An der Leitschiene sind um die Charniere drehbar zwei sich kreuzende Scheerarme befestigt, deren Enden den Visiereinschnitt und das Visierkorn der oberen Visierlinie bilden.

An dem einen Ende der Leitschiene ist ein Gleitstück gelagert, das mittels einer Schraube längs der Leitschiene bewegt werden kann; dadurch kann die obere Visierlinie parallel zu sich selbst so lange verschoben werden, bis sie auf das Ziel trifft.

Das Maß der Verschiebung, das nach der jeweiligen Distanz verschieden ist, dient sodann zur Beurtheilung der letzteren.

Die Erprobung des Instrumentes auf bekannte Entfernungen des Schießplatzes hat ungünstige Resultate ergeben, indem der damit begangene Fehler oft bis zu 50 Percent der wirklichen Distanz betrug.

f) Erprobung eines optischen Signal-Apparates vom k. und k. Oberlieutenant G. Molin.

Der Signal-Apparat soll als optischer Telegraph auf relativ kleinen Entfernungen Verwendung finden; im Kriege, insbesondere im Festungskriege, wäre der Apparat sowohl bei der Angriffs- als auch bei der Vertheidigungs-Artillerie zu verwenden u. zw. zum Signalisieren von Schussbeobachtungen, dann zum Übermitteln von sonstigen, auf artilleristische Gefechts-Maßnahmen Bezug habenden Depeschen.

Der Signal-Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem hölzernen Ständer, der in den Boden eingerammt wird; am oberen Ende desselben sind an einer gemeinschaftlichen Horizontalaxe die beiden Signalzeichen, bestehend aus dem dreieckförmigen „Zeiger“ und dem kreisförmigen „Punkt“ angebracht.

Die Signalzeichen sind aus einem dünnen Drahtgestelle erzeugt, mit weißem oder rothem Stoff überzogen und können unabhängig von einander gedreht werden.

Der „Zeiger" kann hiebei in acht, der „Punkt" in vier verschiedenen Stellungen leicht fixiert werden. Durch Combination dieser Stellungen ergeben sich 32 Signale, die zur Bildung des Alphabetes, der Ziffern und einiger Hilfszeichen verwendet werden.

Für die Signalisirung bei Nacht wird anstatt des „Zeigers" ein hölzerner Arm verwendet, an dessen Enden farbige Laternen befestigt sind; an die Stelle des „Punktes" tritt eine Laterne mit weißem Lichte.

Bei den Versuchen wurde constatiert, dass der Signal-Apparat einfach und leicht transportiert werden kann, auch bietet die Schulung im Gebrauche desselben keine nennenswerten Schwierigkeiten; die weitere Erprobung des Apparates ist daher in Aussicht genommen.

g) Erprobung eines Sprenghöhenmessers.

Der Apparat soll zum Messen der Sprenghöhen beim Schießen von Shrapnels aus Festungs- und Belagerungsgeschützen dienen.

Er besteht im wesentlichen aus einem fixen und einem beweglichen Visierstücke, von welchen das letztere längs einer vertical angeordneten Scala gleitet.

Vor dem Schießen wird die Visierlinie mit dem Nullpunkte der Scala nach der Fußlinie des Zieles, bezw. nach der deckenden Linie, eingestellt; im Momente der Geschossexplosion wird die Visierlinie auf den Sprengpunkt gerichtet und die hiezu erforderliche Verschiebung des rückwärtigen Visierstückes an der Scala abgelesen. Aus diesem Maße der Länge der Visierlinie und der Schussweite ergibt sich sodann die gemessene Sprenghöhe.

Der Apparat wurde in zwei nur in den Details verschiedenen Varianten erprobt und hat hiebei befriedigende Resultate ergeben.

INHALT

zur Übersicht der Versuche auf dem Gebiete des Artillerie- und Waffenwesens.

A. Bewaffnung.

1*a*. Handfeuerwaffen.

a) Kornhöhe bei 8*mm* Repetiergewehren.
b) Gefährdete Räume beim Abtheilungsfeuer.
c) 5*mm* Repetiergewehr.
d) Repetierpistolen.
e) 8*mm* Revolver.
f) Übungs-Munition für Elementar-Schießstätten.

1*b*. Blanke Waffen.

a) Verstärkte Säbelscheiden,

2. Feld-, Festungs- und Küstengeschütze.

a) 15*cm* Batteriehaubitze.
b) 15*cm* Panzerhaubitze.
c) 8*cm* Gebirgshaubitze.
d) 21*cm* leichter Mörser.
e) 8*cm* Feldkanone M. 75 in Minimalscharten-Lafette.
f) 9*cm* Kanone M. 61.
g) 12*cm* und 15*cm* Kanone M. 61.
h) Hohe Lafette für 8*cm* Feldkanonen M. 75.
i) 12*cm* Minimalscharten-Lafette M. 85.

3. Schnellfeuer-Kanonen und Mitrailleusen.

a) 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone Patent Skoda.
b) 7·5*cm* stahlbronzene Schnellfeuer-Kanone in Minimalscharten-Lafette.
c) 7·5*cm* stahlbronzene Panzerkanone.
d) 8*mm* Mitrailleuse M. 89.
e) 8*mm* Mitrailleuse M. 93.

4. Geschoss- und Zünderversuche.

a) Wirkung aus 9*cm* Feldkanonen M. 75 auf den Kartätschen-Distanze
b) Modificierte 9*cm* Kartätschen.
c) Doppelzünder M. 93.
d) Modificierter Granatzünder M. 75.
e) Doppelzünder kleineren Modelles.

B. Pulverversuche.

C. Sonstige Versuche.

a) Kartätsch-Behälter für Feldlafetten.
b) Seilbremse System Lemoine.
c) Hohle 9*cm* Lafettenachsen.
d) Richtverfahren von Major von Brilli.
e) Distanzmesser von Hauptmann von Lapaczek.
f) Optischer Signal-Apparat von Oberlieutenant Molin
g) Sprenghöhenmesser.

leitung für Behandlung der Geschütze der Fuß-Artillerie in Deutschland.

Das vorgenannte, im Entwurfe erschienene Dienstbuch der deutschen ungs-Artillerie enthält die zur richtigen Behandlung des Materiales, dann r zur sachgemäßen Ausführung der einzelnen Verrichtungen bei der Geschützdienung erforderlichen Angaben; dasselbe bildet eine Erläuterung und Bendung der Bestimmungen des gleichfalls jüngst erschienenen Geschützrier-Reglements.

Anknüpfend an die im 4. Hefte der „Mittheilungen" enthaltene Besprechung Exercier-Reglements, soll im Nachfolgenden das Bemerkenswerteste aus r Anleitung, insbesondere soferne es von unseren Vorschriften abweicht, ben werden.

Vorbereitungen zum Schießen.

A. Aufstellung des Geschützes.

Die Geschütze der Fuß-Artillerie stehen in der Regel auf Bettungen, hinter Deckungen liegen; ausnahmsweise auch frei und ohne Bettung m Haubitze; leichte Geschütze).

Bei zusammenschraubbaren Bettungen hat zwischen den einzelnen Hölzern Spielraum von etwa 1*cm* zu sein, damit die Bettung auch beim Quellen Hölzer stets zusammenschraubbar bleibt.

Bei Aufstellung von Geschützen ohne Bettung werden unter den Protzt, gleichlaufend zur Schussrichtung, zwei etwa 0·5*m* lange Bohlenstücke so gt, dass dieselben einige Handbreiten nach hinten hervorstehen.

Die Deckung, hinter welchen Geschütze stehen, ist meist eine bete Brustwehr; ihre Höhe beträgt für Geschütze großen und mittleren ers in Werken 1·60*m* oder 2·20*m*, außerhalb der Werke 2·40*m*, in enlafetten 2·00*m*, in Feldlafetten 0·90*m*; für alle übrigen Geschütze — enommen in Panzerlafetten und in Casematten — 1·60*m*.

In Werken sind Geschützstände mit 2·20*m* Brustwehr nur dann zu en, wenn die auf ihnen zur Aufstellung kommenden Geschütze von vornn wesentlich oder lediglich für den Geschützkampf bestimmt, oder wenn ausreichend Geschützstände mit 1·60*m* Brustwehrhöhe vorhanden sind.

Im übrigen können Geschütze zur Erzielung besserer Deckung auch gestellt werden, wenn hiedurch die volle Erfüllung ihrer besonderen taaufgaben nicht beeinträchtigt wird.

Bei der Fuß-Artillerie mit Bespannung (mobile Belagerungsbatterien), sich die Deckungshöhe nach der zur Verfügung stehenden Zeit und Bodenbeschaffenheit.

Etwa nothwendige Scharten sind derart anzuordnen, dass im Laufe schießens an denselben möglichst nichts zu ändern ist. Um die Tiefe der richtig zu bestimmen, gibt man dem Rohre eine um 400*m* geringere m, als jene, mit welcher das Feuer zu beginnen ist, öffnet den Verund sieht von hinten über den unteren Theil der Bohrung hinweg die Scharte. Sieht man hiebei nichts von der Schartensohle, wird dieaber sichtbar, sobald man den Kopf ein wenig hebt, — so hat die die richtige Tiefe.

Die Anleitung gibt 6 Ursachen für Versager und die diesbezügl Abhilfen; weiter 6 hauptsächliche Ursachen für störende Klemmu und 2 Ursachen für Ladehemmungen. An der Panzerlafette befinden 14 Schmierstellen.

Die Theilung am Aufsatze reicht bis 2.900*m*.

Zur Mitführung der Munition hat jede Lafette 10 Patronenkaste je 13 Patronen, weshalb ein Geschütz mit 130 Schüssen ausgerüstet ist

Zum Schutze gegen Infanterie-Geschosse und Sprengstücke beim Schi auf nahen Entfernungen, dient eine Schartenblende aus 15*mm* sta Flusstahl.

Bei aufgesetzter Schartenblende muss dem Rohre eine Elevation Daumen nach einem 500 bis 600*m* entfernten Ziele ertheilt werden kön

Hauptmann Schuber

Kleine Notizen.

Über Panzerplatten und deren Erzeugung betitelt sich ein Vort welchen Herr Franz Kupelwieser, k. k. Ober-Bergrath und o. ö. Professor Hüttenkunde an der Bergakademie zu Leoben, am 24. Februar l. J. im Ö reichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine gehalten hat, und welcher nunm in der Zeitschrift dieses Vereines (Nr. 17, vom 27. April 1894) veröffentlicht wu Dieser Vortrag führt in äußerst gründlicher und übersichtlicher Weise die E wicklungsgeschichte der Panzerplattenerzeugung vor, behandelt dabei besonders gehend die Eigenschaften des Nickels, welches Element neuester Zeit in Legierungen für Panzerplatten eine so hervorragende Rolle spielt, und bespricht Fabrikation der Nickelstahlplatten nach den vom Eisenwerke Witkowitz geliefe Daten und Zeichnungen; endlich werden die Schussergebnisse der vorigjähr Vergleichsbeschießung in Pola angeführt.

Obwohl Österreich-Ungarn, mit Rücksicht auf seine kleine Flotte, ke großen Bedarf für Panzerplatten haben kann, so ist doch dessen Antheil an Entwicklung der Panzerfrage von hervorragender Bedeutung. Zur Zeit der Schw eisenpanzer erbrachte die Fregatte „Habsburg", als sie in der Seeschlacht von L mehrere Schüsse in der Wasserlinie erhielt, den Beweis für die Zweckmäßig ihrer Panzerung; den Übergang zu den in der folgenden Zeit angewendeten C pound-Panzern vermittelten unsere im Jahre 1870 auf dem Steinfelde durchgefüh Schießversuche gegen die Platten zur Panzerung der Fluss-Monitore; die er Versuche mit homogenen Stahlplatten dürften in den Sechziger-Jahren zu Ster Steiermark durchgeführt worden sein, welches Werk zu jener Zeit eine Platte Bessemerstahl verfertigte; bekanntlich wurden bei uns zuerst Panzerbest theile aus Flusseisen gegossen; und jetzt besitzen wir, trotz der auf der ganzen W vielversuchten Harvey-Panzerplatten, an unseren Nickelstahlplatten von Witke das allerbeste Panzermateriale. K

England. Zur Corditfabrikation in den englischen Regierun werken zu Waltham-Abbey. Dieser Gegenstand, von welchem auch im drit Hefte d. J. die Rede war, beschäftigt in England gegenwärtig nicht bloß die che schen Fachkreise, sondern auch das große Publikum, indem seit Anfang die Jahres fünf Explosionen stattgefunden haben. Als Ursache dieser Explosionen w verschiedenes angegeben; doch wurde bisher nur festgestellt, dass dieselben kei

egs der normalen Explosionsgefahr bei sorgfältiger Behandlung der verwendeten toffe zuzuschreiben sind; fertiges Corditpulver hat an keiner Explosion die Schuld etragen. Die letzte und größte Explosion fand am 5. Mai statt, wobei fünf Personen getödtet und 20 verletzt wurden; hiebei wurde auch ein solcher Schaden angerichtet, dass die Werke eine beträchtliche Zeit geschlossen werden müssen. In Fachkreisen herrscht die Ansicht, dass diese Zwischenfälle nur deshalb aufgetreten sind, weil kein wissenschaftlicher chemischer Fachmann mit der Leitung der Fabrik betraut wurde.

Nach: Chemiker-Zeitung. 1894. 39.

Frankreich. Die Militärschlächterei von Verdun, über deren voraussichtliche Errichtung im 7. Hefte vom Jahre 1892 berichtet wurde, hat thatsächlich am 15. November 1892 ihre Thätigkeit begonnen, und schon im ersten Betriebsjahre so günstige Erfolge erzielt, dass sie aus den eigenen Verdiensten den Betrag von 90.000 Francs rückzuerstatten vermochte, der zu ihrem Inslebenrufen nothwendig gewesen war. Die Anstalt hält allmonatlich an einer Reihe von Orten Märkte ab, an denen sie ihre Einkäufe bei den Landwirten besorgt, und dabei die Preise festsetzt, falls der Besitzer nicht einen solchen gefordert hat. So zahlte sie im vergangenen Jahre auch die wirklich entsprechenden Preise, als wegen der großen Dürre mehrere Eigenthümer sich veranlasst sahen, ihr Vieh auch unter dem Werte loszuschlagen. Darauf sich berufend, hat das Ministerium für Landwirtschaft dem Kriegsministerium den Wunsch ausgesprochen, dass ähnliche Anstalten, wie sie in Verdun und Toul bereits bestehen, in ganz Frankreich errichtet werden mögen.

Nach: Militär-Wochenblatt. 1894. 39.

Gelatinierte Nitrocellulose. Arnold Voswinkel in Berlin erhielt ein Deutsches Reichspatent auf directe Darstellung gelatinierter Nitrocellulose. Wird Cellulose mit einem Gemisch gleicher Theile Zink-Chloridlösung, Essigsäure und rauchender Salpetersäure behandelt, so soll sich bei 10 bis 15° C. nach einigen Tagen eine gelatinöse Masse bilden, die mit Wasser ausgeknetet und getrocknet wird. („Chemiker-Zeitung", 1894, Nr. 32.)

Erfahrungsgemäß lassen sich saure Gelatinen nicht gut entsäuern und halten stets in Nestern Säurereste zurück.

Welche Consequenzen das Nitrieren mit rauchender Salpetersäure bei Gegenwart von Essigsäure und Zink-Chloridlösung für das Endproduct hat — Schwankung im Stickstoffgehalt etc. — müsste wohl erst experimentell festgestellt werden.

Das Verfahren ist langwierig und kann nur zu unstabilen Präparaten führen, weshalb die Anwendung für die Herstellung rauchloser Kriegspulver wohl ausgeschlossen ist. π

Negative Versuchsergebnisse über das Orientierungsvermögen der Brieftauben. Es ist eine bekannte Thatsache, dass eine Brieftaube, im verdeckten Käfig an einen Tagereisen entfernten Ort gebracht, dort freigelassen, ihren heimischen Schlag wieder aufsucht und findet. Um dem Verständnisse dieses Vermögens näher zu kommen, hat das wirkliche Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Universitäts-Professor Dr. Sigmund Exner, mehrere Versuche angestellt, und deren Ergebnisse sodann der kaiserl. Akademie der Wissenschaften vorgelegt. Siehe: Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Classe; Bd. CII. Abth. III. Juli 1893.

Bezüglich des Orientierungssinnes der Tauben wurden schon mehrfache Vermuthungen aufgestellt, in welchen sowohl die Vorstellung, dass die Taube die Richtung der Hinreise auffasst und sich hiernach bei der Rückreise benimmt eine Rolle spielt, als auch die Annahme, dass die Function des Vestibulappa-rates mit den Bogengängen dem Thiere orientierende Empfindungen vermittelt. Auf Grund der angestellten Versuche kam nun Dr. Sigmund Exner dazu, die-se

Vermuthungen fallen zu lassen. Wenn auch seine Versuche kein positives Resultat über das Orientierungsvermögen der Brieftauben ergeben haben, so haben sie das Problem doch insoferne eingeschränkt, als sie zeigen, dass keine während der Hinreise gemachte Erfahrung die Orientierung bei dem Rückfluge bedingt.

Bei der Wichtigkeit, welche die Brieftauben im militärischen Dienste beanspruchen, wird die Aufmerksamkeit auf diese Versuche hingelenkt. Der betreffende Sonderabdruck aus den Sitzungsberichten ist in Commission bei F. Tempsky in Wien zu beziehen.

K.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

Classe

3. Militär-Halsbinde. — Valer Patrcka.
45. Neuerungen an Hufstollen. — Ernst Techow & Willy Stoedtner.
63. Sicherheits-Steigbügel. — Leopold Siehermann.
72. Verbesserungen an dem Carabiner, Modell 1890. — Leopold Ipolyi.

80. Verfahren zur maschinellen Erzeugung von Mörtel. — Carl Humayer.

B. Österreich.

Classe

2. Fahrende Feldbäckerei. — Eduard Gaertner.
3. Militär-Cravatte. — Adolf Pollak.
„ Als Mantel verwendbares Zelt oder Zelttheil. — Isidor Mautner.
5. Verfahren und Apparat zur Sprengung von Felsen mittels Chlor- (Jod- oder Brom-) Stickstoff. — Abraham W. Schwarz.
19. Neuerungen an Schienenverbindungen für Feldeisenbahnen. — Franz Nicklas.
37. Zerlegbares Barackenzelt. — Ig. Gridl.
72. Einrichtung von Normalpatronen zum Schießen mit Repetiergewehren im Zimmer (System Hauptmann Tragau). — Waffen- und Maschinenfabriks-Actiengesellschaft in Budapest.
„ Vorrichtung zum Geschmeidigmachen des zur Aufnahme des Geschosses dienenden Theiles von Metall-Patronenhülsen. — Keller & Co.
„ Trommelmagazin-Feuerwaffe mit Nebenmagazin und selbstthätiger Auswerfung der Hülsen. — Henri Pieper.

30. Fahrstuhl für im Felde Verwundete. — Friedrich Hessing.
33. Heizvorrichtung für Feldkessel und ähnliche Kochgefäße. — Ernst Gossel.
37. Trockenlegung feuchter Mauern. — Johann Kavka.
42. Distanzmesser für militärische Zwecke. — Johann Gustaf Adolf af Jochnik.
45. Hufeisen. — Theodor N. Jones, George W. Currier & E. Smith.
„ Aus gepresstem Blech bestehende Hufeisen mit Strickeinlage. — Van der Zypen & Charlier.
56. Neuerungen an Pferdegebissen. — Anton Friede.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 315 und 316

Neuerungen an den durch die Privilegien vom 3. August 1893 und 23. Februar 1894 geschützten stellbaren Schutzhüllen an Schiffen gegen Torpedos, Unterseefahrzeuge und Seeminen. — George Horatio Jones.
Revolver-System. — Josef Lengyel.
Patrone mit allmählich fortschreitender Übertragung der Detonationszündung. — Hermann Güttler.
Pfropf für Jagdgewehre. — A. E. Veon.
Seilanlage für bewegliche Ziele. — Actiengesellschaft für Seilindustrie vormals Ferdinand Wolff.
Neuer Flugapparat. — Ludwig Rümelin.
Lenkbarer Luftballon mit Fallschirm und Flöße. — Felix Mottek.
Neuerungen an Flugapparaten. — Paul E. Lautenschläger.
Nitromannithaltiger Explosivstoff. — Alfred Nobel.

Eingelaufene Bücher.

idel's kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegsmarine, der k. k. Landwehr, und der königlich ungarischen Landwehr. (Abgeschlossen mit 1. Mai 1894.) L. W. Seidel & Sohn. Wien 1894.
Die nächste Ausgabe erscheint im November 1894.

Beitrag zum Feldgeschütz der Zukunft. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1894. (Sonderabdruck aus dem „Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres 1894", Heft III und IV.) Preis 75 Pfg.

faden für den Unterricht in der russischen Sprache an den königlichen Kriegsschulen. Auf Veranlassung der königlichen General-Inspection des Militär-Erziehungs- und Bildungswesens verfasst. Dritte, neu durchgearbeitete und vermehrte Auflage. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1864. Preis 2 M.

tionnaire militaire. Encyclopédie des sciences militaires rédigée par un comité d'officiers de toutes armes. 1re livraison. Librairie militaire Berger-Levrault et Cie. Paris et Nancy 1894. Prix 3 Fr.

othèque du marin. **Traité d'artillerie à l'usage des officiers de marine** par Ernest Nicol, Lieutenant de vaisseau. Berger-Levrault et Cie. Paris et Nancy 1894.

al report of the chief of engineers, United States army, to the secretary of war, for the year 1893. In six parts. Government printing office. Washington 1893.

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres i Monate Februar 1894.

Mit Ende Jänner 1894 waren krank verblieben	bei der Truppe	2.448 Mann
	in Heilanstalten	8.110 „
Krankenzugang im Monate Februar 1894		19.156 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		72 „
Im Monate Februar 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben		7.453 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		28 „
Im Monate Februar 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		19.075 „
darunter: als diensttauglich (genesen)		17.538 „
entsprechend ‰ des Abganges		922 „
durch Tod		95 „
entsprechend ‰ des Abganges		5 „
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·36
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	2.506 Mann
	in Heilanstalten	8.133 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	462	19	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	531	—
darunter: Darmtyphus	71	11	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	2.477	
Ruhr	9	—	Croupöse Lungenentzündung	200	
Influenza	218	6	Brustfellentzündung	122	
Malariakrankheit	265	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh katarrhalische Gelbsucht	1.512	
Lungentuberculose	36	17	Gelenksrheumatismus	330	
Trachom und Augenblenorrhöe	79	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	703	
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.318	—	Körperliche Beschädigungen	1.799	
Scorbut	1	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berec sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchsch lichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	80	29	0·68	Krakau	90	32	0
2. „	75	27	0·31	Wien	71	27	0
3. „	75	24	0·17	Graz	60	17	0
4. „	69	31	0·27	Budapest	67	33	0
5. „	61	21	0·33	Pressburg	52	16	0
6. „	68	25	0·29	Kaschau	78	24	0
7. „	63	27	0·16	Temesvár	59	24	
8. „	74	25	0·28	Prag	81	29	0
9. „	64	22	0·27	Josephstadt	51	28	0
10. „	60	29	0·43	Przemyśl	62	34	0
11. „	79	35	0·41	Lemberg	89	38	0
12. „	94	37	0·55	Hermannstadt	97	48	0
13. „	80	33	0·42	Agram	59	20	0
14. „	76	25	0·42	Innsbruck	102	32	0
15. „	70	29	0·33	Sarajevo	68	29	0
Militär-Commando in Zara	79	36	0·48	Zara	81	17	

Außerdem sind noch vorgekommen:

16 Selbstmorde und 3 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Die Differenz gegen die entsprechenden Zahlen in dem Ausweise pro Jänner 1894 ist nachträgliche Richtigstellung einiger Rapporte bedingt.

urs de fortification passagère. Seconde partie. Les applications de la fortification passagère. Par V. Deguise, Capitain commandant du génie, professeur de fortification à l'école d'application de l'artillerie et du génie. P. Weissenbach. Bruxelles 1894. Hiezu ein Atlas.

Diese „Anwendung der Feldbefestigung" bildet eine Fortsetzung zu dem n Theile des Werkes von Deguise, in welchem die Grundsätze der ldbefestigung aus den Forderungen der Taktik entwickelt würden, auf dessen sprechung im 7. Hefte vom Jahre 1893 dieser „Mittheilungen" verwiesen wird.

Dieser 2. Theil enthält drei Hauptstücke u. zw.:

1. Die Befestigung von Schlachtfeldern.
2. Die Befestigung von Operations- (Etappen-) Linien und die Anlage Brückenköpfen und Sperren.
3. Die Befestigung von Cernierungs-Linien.

Gleich dem ersten Theile, zeichnet sich auch dieser durch seinen klaren, chen Gedankengang und seinen eleganten Styl aus. Besonders das dritte ptstück ist der vollsten Beachtung wert, dessen Lectüre insbesondere Fachlehrern nur bestens empfohlen werden kann.

Oberstlieutenant Freiherr von Leithner.

Ursachen der Siege und Niederlagen im Kriege 1870. Versuch einer kritischen Darstellung des deutsch-französischen Krieges bis zur Schlacht von Sedan, von Woide, Generallieutenant im russischen Generalstabe. Übersetzt von Klingender, Hauptmann und Batterie-Chef im Feld-Artillerieregiment von Scharnhorst Nr. 10. Erster Band. Mit 7 Skizzen und 1 Übersichtskarte. Berlin 1894. Ernst Siegfried Mittler & Sohn.

Bei der Fülle und Reichhaltigkeit der über den deutsch-französischen bereits vorliegenden Literatur, erscheint es fast überraschend, heute einer Publication zu begegnen, die nicht allein durch die Persönlichkeit Verfassers Anspruch auf Interesse erhebt, sondern durch die fesselnde Schreibweise, eine außerordentlich gründliche, objective, sorgfältigst rende Kritik und volle Berücksichtigung aller authentischer Quellen, ragende Bedeutung gewinnt.

Der bisher erschienene erste Band des gedachten Werkes, behandelt in pitel die Einleitung und den Verlauf des Feldzuges 1870 bis zum ugust, also einschließlich der Schlacht von Mars la tour. Schon aus trachtung der beiderseitigen Staats- und Heeresverhältnisse, der Kriegs- tungen und ersten Operationen, noch vielmehr aus den Erscheinungen d der Schlachten und Gefechte, entwickelt der Autor eine auffällige e im Zusammenhange zwischen Ursachen und Wirkungen und weist wie an verschiedenen Stellen ähnliche Vorgänge sich wiederholen und charakteristische Merkmale für die Beurtheilung ergeben.

Die Kritik ist streng sachlich, objectiv, niemals doctrinär, vielmehr be- allen bekannten Verhältnissen Rechnung zu tragen; doch scheut der r nicht, seiner Ansicht mit aller Schärfe Ausdruck zu geben, wo Verstöße gegen die einfachsten taktischen und operativen Grund-

sätze zu Tage treten. So heißt es z. B. im XI. Kapitel bei Besprechung Verhaltens der Rhein-Armee am 14. und 15. August: „Wenn der Sch eines höheren Kriegsschulcurses die Aufgabe des Rückzuges über die M auf dem Papier in der Weise löste, wie sie thatsächlich von der französis Armee ausgeführt worden ist, würde seine Arbeit als unbefriedigend ge müssen."

Es folgt hierauf der Nachweis, dass es die mangelhafte Organisa der Befehlsverhältnisse, insbesondere beim Stabe Bazaines war, we diese und ähnliche Verstöße der Armeeleitung veranlasste.

Interessant ist auch die mehrfach eingestreute Ausführung, dass be Theilen das Kriegsglück in gleichem Maße Chancen bot, dass aber stets Deutschen es waren, die im vollen Verständnis der strategischen Lage, günstige Situation ausnützten, während die Franzosen dies verabsäumten

So war es ein Glück für die Franzosen, dass die Deutschen bei W am 6. August von ihrer Übermacht keinen Gebrauch machten, Mac Ma unverfolgt entkommen ließen, während sie ihn schon damals hätten kommen einschließen und gefangen nehmen können.

Die Lage der Schlacht von Spicheren versprach den Franzosen zweifelhaft den Sieg, wenn der Kanonendonner auf ihre so nahe steh Unterstützungen dieselbe Anziehung ausübte, wie auf die von weit und herbeieilenden einzelnen deutschen Brigaden und Truppenkörper.

Am 16. August bei Mars la tour steht die enge versammelte A Bazaines gerade vor der rechten Flanke, der auf zwei Tagmärsche einander gezogenen deutschen 2. Armee; eine glückliche Situation, wi große Heerführer sich nur durch geniale Operationen und außerorden Leistungen ihrer Truppen herbeizuführen vermochten. Dennoch wurde hier der tapfern französischen Armee nicht der Sieg zu Theil — u. s. w. u.

Wir können selbstverständlich nur einzelne Momente aus den interessanten Darlegungen des Autors berühren, möchten etwa als bes prägnant auf die Capitel IV und V, betreffend die Schlacht von Spic dann X und XI, die beiderseitige Thätigkeit am 15. und 16. August die Führung bei der Rhein-Armee, hinweisen, müssen jedoch entsch hervorheben, dass das Werk in seiner Gesammtheit gelesen, und grü studiert zu werden verdient.

Im großen ganzen kommt der Verfasser bei seinen Untersuchung dem Schlusse, dass die Niederlagen und der Untergang der französ Heere, bezw. die Siege der Deutschen, der Verschiedenheit der System zuschreiben sind, nach denen beide Staaten ihre Heere für den Krie bereitet hatten und während desselben verwendeten. Insbesondere ist es b Franzosen die Centralisierung aller Leitung beim Höchst-Commandier die übertriebene Bevormundung der Untergebenen, die mangelhafte Organ der Heeresleitung, welche den Keim des Mißerfolges bergen. Dem geg zeigt sich bei den Deutschen planmäßige, zielbewusste Thätigkeit in Gliedern der sorgfältig organisierten Armeekörper, größte Selbstthätigke Kameradschaftlichkeit, freie Initiative und volles Verständnis aller Unte für die Aufgabe des Ganzen. Nicht in dem Streben, die eigene Leistun anzustellen, sondern nur im Dienste des allgemeinen, handeln Comman und Unterführer, oft selbst gegen die ergangenen höheren Befehle, w

die Lage erheischt und ohne Scheu vor Verantwortung. Bei den sonst so tapferen französischen Generalen ist jedoch im Gegensatze hiezu das „*attendre les ordres*“ fast eine stereotype Grundregel ihres Verhaltens.

Dennoch gilt im deutschen Heere nur ein Wille, jener des Königs, dem die Anordnungen des Feldmarschalls Moltke Ausdruck gaben.

Bei den Franzosen befehlen jedoch in wechselndem Umfange, der Kaiser, Marschall Leboeuf, die *soi disant* Armee-Obercommandanten Bazaine und Mac Mahon, und überdies greift jeder Vorgesetzte, wo er gerade Gelegenheit findet, in den Befehlsbereich seiner Untergebenen ein, dessen ohnedies geringe Selbständigkeit völlig lähmend.

Bei Anerkennung aller persönlichen Tapferkeit der Generale wie der Truppen, macht der Autor doch der französischen Führung auch den Vorwurf, dass sie die Bedeutung des Kampfes und insbesondere der Entscheidung oft verkannt und nicht mit dem nöthigen Ernst erfasst habe, während beim Gegner, einmal engagiert, alle Kräfte und Mittel bis zur Erschöpfung eingesetzt werden, um den Erfolg zu erringen.

Nachdem in den meisten größeren Actionen, wie Wörth, Spicheren, Colombey, Mars la tour etc., nicht die Dispositionen des Armee-Commandanten, sondern vielmehr das selbständige, aber meist im Einvernehmen an Ort und Stelle geregelte Entschließen und Handeln der Unterführer, deren kameradschaftliches Zusammenwirken zum Erreichen des gemeinsamen Zweckes, ausschlaggebend war, sieht sich Generallieutenant Woide veranlasst besonders zu betonen, wie nothwendig und wichtig allgemeine Kenntnis, richtige Erfassung und Beurtheilung der strategischen Lage, gerade bei den heutigen Massenheeren, allen Unter-Commandanten ist.

Diese Ausführungen stehen wohl in voller Übereinstimmung mit den heute allgemein giltigen Anschauungen, und finden ihren Ausdruck in den Anforderungen, die an die Heranbildung namentlich der höheren Officiere und ihrer Stäbe gegenwärtig gestellt werden.

Indem wir dem in Aussicht gestellten zweiten Bande mit gespanntem Interesse entgegensehen, empfehlen wir schon heute allen Kreisen aufs wärmste die Durchsicht des in Rede stehenden ausgezeichneten Werkes.

(B. v. B.)

Études expérimentales sur l'action du projectile cuirassé *du fusil Mannlicher, nouveau modèle Roumain de 6·5mm, par le Dr. A. Demosthen, médecin de corps d'armée etc. Bucarest 1894. F. Göbl fils. 4°. 76 pp. et XXIX planches.*

Dr. Demosthen hat mit dem neuen rumänischen 6·5*mm* Mannlicher-Gewehre auf dem Bukarester Schießplatze in Abständen von 5 bis 1.400*m* auf Eisenplatten, Holzstämme, Sägespäne etc., dann auf 30 bekleidete Menschenleichen und 8 lebende Pferde Schießversuche, u. zw. stets mit voller Kriegsladung, angestellt, über welche er in dem obigen Werke eingehend berichtet. Seine Beobachtungen über die Wirkungsweise der fraglichen Geschosse fasst er in einer Reihe von Schlussätzen zusammen, aus welchen wir Folgendes hervorheben.

In der Haut sind Ein- und Ausschuss gewöhnlich kreisrund u besonders auf große Entfernungen, kleiner als das Geschosscaliber selbst. können auch größer, länglich, zerrissen, sogar mehrfach sein; die hiefür m gebenden Umstände sind: Der schlaffe oder gespannte Zustand der Haut, Resistenz der Schichten unter der Haut, der Auffallswinkel des Geschos das Zurückprallen eines Geschosses mit oder ohne Formveränderung; bezügl des Ausschusses insbesondere die vorherige Durchbohrung einer oder mehr Knochenlagen mit oder ohne Ablenkung, Formveränderung oder Zerstückel des Geschosses.

Die Schusswunden der Aponeurosen verhalten sich im allgemei ähnlich jenen der allgemeinen Decke, doch findet man bei straffen Apo rosen, Ligamenten, Sehnen und wandbildenden Muskeln fast immer — wenigs über 600*m* hinaus — elliptische, zuweilen sogar lineare, der Faserrich parallel verlaufende Schusswunden. Die Schusscanäle der Muskel sind g besonders auf weite Distanzen und wenn das Geschoss nur Weichtheile pas hat. Bei Knochenverletzungen dagegen ist der Ausschuss sowie der Sch canal in den Muskeln hinter der Bruchstelle zerrissen und die Muskelsubs zerstört, u. zw. gilt dies bei gewissen Knochenschüssen für alle Dista bei anderen wieder nur für kurze Entfernungen.

Spongiöse Knochen, welche auf große Distanzen glatt durch werden, zeigen auf kurze Distanzen Bruchherde, zuweilen mit Aufhebun Continuität. Die Schussfracturen des Schädels zeigen bei kleinen und großen Distanzen fast dieselben Charaktere, so dass für den Schädel nicht explosive Zone eigentlich gar nicht existiert. Nicht einer von acht auf Entfernungen von 15 bis 1.200*m* angeschossenen Schädeln jene runden, mehr minder regelmäßigen Löcher ohne Bruchstücke dar, w von einigen Experimentatoren durch Geschosse mit reducierter Ladun gleichbleibender Entfernung erhalten und abgebildet wurden. Die An von Habart und Bruns, dass in Entfernungen von 600, bezw. reine Lochschüsse des Schädels ohne Splitterung entstehen, sind dahe für Verletzungen durch Geschosse mit reducierter Ladung, deren sich Autoren bedient haben, zutreffend. Es handelt sich da so zu sagen um liche Verletzungen, wie sie in Wirklichkeit nicht vorkommen.

Platte Knochen zeigen erst über 600*m* hinaus reine Lochschüsse Bruch, auf 600*m* wurden noch bei Rippen und Schulterblättern wahre H herde erzielt. Die langen Knochen zeigen in der Diaphyse Bruchherd Unterbrechung der Continuität, auf weite Distanzen fast ebenso wie auf Entfernungen. Es besteht in der That kein Unterschied zwischen eine 1.400*m* fracturierten Oberarme mit einem 17 Splitter enthaltenden, langen Bruchherde und zwischen einem anderen Oberarmknochen, der auf angeschossen, einen 15*cm* langen Bruchherd mit 20 Splittern zeigt; in Fällen ist Knochenzersplitterung und Unterbrechung der Continuität f gleicher Ausdehnung erfolgt. Gewagt ist daher die Behauptung von B Habart und Seydel, dass auf große Entfernungen (1.000 bis 1.5 glatte Durchbohrungen ohne Aufhebung der Continuität zustande ko oder aber die Behauptung ist zutreffend, jedoch nur bei Verletzungen Geschosse mit reducierter Ladung. Von 12 langen Röhrenknochen. Entfernungen von 100 bis 1.400*m* in der Diaphyse angeschossen w

nicht einer der zerstörenden Wirkung des Geschosses widerstanden. Bei
n war die Knochencontinuität sichtbar unterbrochen mit winkliger Ab-
chung des unteren Gliedabschnittes und mit Erzeugung von Splittern und
n Bruchstücken, die zum Theil in die Muskelsubstanz eingetrieben wurden.
den Epiphysen der langen Knochen wurden scharfrandige, locheisenähn-
e Schusscanäle ebensowenig beobachtet; wenigstens sind auf Distanzen
600*m* inclusive nur Substanzverluste mit Fissuren und losen Knochen-
chstücken, welche mit dem Periost zusammenhängen, erzielt worden.

Im allgemeinen wurden bei 65 Knochen aller Art, die in Entfernungen
4 bis 1.400*m* angeschossen wurden, an Menschen keine Lochschüsse
Bruchstücke und Splitter erzeugt, ausgenommen einen Lochschuss an
m leeren Schädel. Beim Pferde wurden solche Lochschüsse nur dreimal
platten Knochen auf 600, 1.000 und 1.200*m* constatiert.

Die Verletzungen des Herzens und der großen Gefäße stellen sich am
nden Thier als ziemlich große Substanzverluste mit zerrissenen Rändern
Gefäße von mittlerem und kleinerem Caliber werden glatt durchbohrt.
hervorstechende Erscheinung dieser Verletzungen ist eine heftige, zuweilen
artige Hämorrhagie. Solche Hämorrhagien können auch bei Lungenschüssen
e Eröffnung größerer Gefäße zustande kommen, insofern als die glatte
chtrennung einer größeren Anzahl kleiner Gefäße die gleiche Folge haben
, wie die Verletzung eines bedeutenden Gefäßes, namentlich an einem so
reichen Organ wie die Lunge. Übrigens zeigen die Lungenschüsse am
den Thiere viel größere Dimensionen und unregelmäßigere Ränder als
der Leiche. Magen und Darm sind häufig der Sitz mehrfacher Durch-
ungen, welche entweder mehr minder regelmäßige Öffnungen oder, bei
f- und schiefen Schüssen, größere Substanzverluste darstellen. Letztere
nen, außer durch die Richtung des Schusses, auch durch den Füllungs-
der Eingeweide bedingt zu sein. Fast immer erleidet aber die Schleim-
einen geringeren Substanzverlust und neigt zum Vorfallen durch die
ng der übrigen Schichten, namentlich wenn der Darm mit Gasen gefüllt
Die Schusscanäle der Leber und Milz sind nicht weit, aber am lebenden
e häufig mit zerrissenen Rändern. Schusswunden der Hirnhäute sind stets
dehnt, zerrissen, gelappt. Im Gehirn und Rückenmark entstehen ent-
r vollständige, mehr oder minder weite Schusscanäle oder aber Schuss-
n mit Zerstörung der Hirnsubstanz und Eintreiben von Knochensplittern
e Hirnhäute und in das Gehirn, welch letzteres durch den Ausschuss
fallen pflegt.

Die Durchlagskraft des Geschosses wird hinreichend illustriert durch
Fall, in welchem das Geschoss auf 600*m* drei Leichen passierte, bei
das Schienbein durchbrach und hinter der letzten Leiche zu Boden
und durch einen zweiten Fall, in welchem das Geschoss bei einem Pferde
15*m* Entfernung Weichtheile und vier Knochenschichten in einer Dicke
usammen über 40*cm* durchlief.

Bruns ist der Meinung, dass die modernen Geschosse oder Bruchstücke
r niemals in der Wunde stecken bleiben. Als Beweis des Gegentheils
t Verfasser drei Projectile ab, die im deformierten und zerstückten Zu-
e im Körper des Pferdes zurückgehalten wurden, und ein viertes, das
einem Menschen im Unterschenkel stecken blieb. Es mag wahr sein, dass

Panzergeschosse, die auf ihrem Wege nur Weichtheile treffen, vier oder sel fünf Individuen durchbohren können, aber nicht minder wahr ist es, dass auf 1.200*m* Distanz in einem Wirbelkörper oder, nach Erzeugung ei Diaphysenfractur, selbst in Weichtheilen stecken bleiben können. In d Körper des Pferdes kann dies sogar auf 15*m* geschehen, wenn das Gesch mehrere Knochenlagen zu passieren hatte.

Was die Behandlung der durch Mantelgeschosse erzeugten Schu wunden anbelangt, so dürfte dieselbe im allgemeinen gegen früher k wesentlichen Modificationen erfahren. Bei Weichtheilschüssen wird sie s einfach und wirksam sein, sobald die Asepsis gesichert ist. Bei Schusswun der großen Körperhöhlen wird die Behandlung dieselbe bleiben, denn w auch die Hautwunden weniger ausgedehnt sind, so werden dafür die störungen der Eingeweide und Knochen einen günstigeren Charakter aufweisen. Dagegen wird bei Gefäß- und Lungenverletzungen die Gefahr Verblutung viel größer sein, als bei den früheren Kugeln. Die Verletzu der Gliedmaßen werden insoferne etwas weniger bedenklich sein, als weit außerhalb der Wunde geschleuderten Knochensplitter, wie sie bei kugeln beobachtet wurden, nicht vorkommen werden; dessenungeachtet d bei Verletzungen der Diaphysen und zuweilen selbst bei jenen der Epiph die conservative Behandlung häufig keinen günstigen Erfolg versprechen. Steckenbleiben deformierter und zerstückelter Geschosse mit den spitzigen scharfen Fragmenten des Mantels wird eine sehr widerwärtige Complic bilden, zumal an eine Entfernung derselben häufig nicht zu denken sein

Von eminent praktischer Wichtigkeit ist die Frage, wie die mögl rasche und wirksame Besorgung der Verwundeten zu bewerkstel sein wird. Da die Tragweite der neuen Geschosse bedeutend vergrößer so würde, wenn die Lage der Hilfsplätze in der durch die gegenwär Reglements vorgeschriebenen Entfernung verbliebe, das ärztliche Per selbst in die Lage versetzt, sich neben den Verwundeten verbinden zu la Diese Sanitätsformation muss daher, um soviel als möglich vor den schossen geschützt functionieren zu können, 3.500 bis 4.000*m* hint Gefechtsfront verlegt werden, abgesehen von natürlichen oder künstl Deckungen. Man könnte dagegen einwenden, dass dann die Dauer des T portes bis zum Hilfsplatze viel länger, die Arbeit ermüdender, die ärz Hilfeleistung verspätet sein wird, allein bei Schlachten auf ebenem wird dies unvermeidlich sein, da sich die Raschheit der ärztlichen Hilf der Sicherung des Hilfsplatzes nicht gleichzeitig erzielen lässt. Die k unfähig Gewordenen müssen vor allem dem Bereiche der Gefahr entrückt an einen Ort geschafft werden, wo sie die erste Hilfe erhalten, ohne Verletzungen zu sehr ausgesetzt zu sein und ohne das zu ihrer Beso berufene Personal neben sich fallen zu sehen, ehe es die Verbände voll Ebendeshalb wird der Dienst der Blessiertenträger eine Wichtigkeit Ranges erlangen und wird der Stand des Pflegepersonals bedeutend ver und der Ausbildung desselben das schärfste Augenmerk zugewendet w müssen.

Zum Schlusse kann der Verfasser nicht umhin, zu gestehen, da ihm schwer fällt, die Ansicht jener Collegen zu theilen, welche geneigt dem modernen Geschosse humanitäre Eigenschaften zuzuschreiben. Ma

sagt, dieses neue Kriegswerkzeug biete den Vortheil, viele Menschen kampfähig zu machen, ohne ihr Leben zu gefährden. Diese Behauptung erfordert die Discussion. Wenn das Geschoss auf seiner Bahn nur solchen Körpertheilen begegnet, deren Verletzung an sich in der Regel nicht schwer ist, so wird es Wunden erzeugen, die sich von jenen der früheren Bleikugeln nicht wesentlich unterscheiden. Wenn es aber Knochenschichten passieren muss, dann wird man fast immer ebenso Fracturen vor sich haben, wie bei den früheren, wobei allerdings diese Verletzungen durch das Mantelgeschoss bei dünnen Knochen und aus großen Entfernungen etwas weniger ausgedehnt und minder schwer sein werden. Dagegen wird bei Gefäßwunden die Schwere der Verletzung durch das Mantelgeschoss durchaus nicht nachstehen einer solchen durch die frühere Kugel. Dasjenige, was am meisten das Leben gefährdet, sind eben die Hämorrhagien und die Höhlenwunden. Die Gefäßverletzungen werden nun, obwohl theoretisch wegen der Kleinheit des Geschosses seltener, um ebensoviel schwerer sein. Die Schädelverletzungen, obwohl ohne Steckenbleiben des Projectils und ohne Verschleuderung von Knochensplittern, werden nicht minder beunruhigend ausfallen, nachdem Splitter, Bruchlinie und ziemlich ausgedehnte Fissuren sowohl auf große wie auf kleine Distanzen zustande kommen. Die Brustwunden mit bedeutender innerer Blutung, selbst beim Fehlen von Verletzungen größerer Gefäße, dann die Bauchwunden mit mehrfachen, wenn auch kleineren Durchbohrungen der Eingeweide, sind nicht von der Art, um hieraus auf eine humane Beschaffenheit des Panzergeschosses schließen zu können.

Angesichts einer Schussverletzung der Gliedmaße mit kleinen, fast linsenmäßigen Hautwunden, die aber einen comminutiven Knochenbruchherd der Diaphyse bergen, angesichts zweier ziemlich kleiner, regelmäßiger und runder Hautwunden am Thorax, die zu einem intrapleuralen Bluterguss von mehr als $4kg$ führen, kann man nicht umhin, zu denken, dass sie recht tückisch sind diese humane Kugel, welche den Schädel zerschmettert, die Knochen zermalmt, die Gefäße scharf durchschneidet, welche sich im Körper deformieren und selbst in mehrere spitzige, schneidende, nicht entfernbare Fragmente zerfallen kann, welche mehrere Individuen gleichzeitig verletzt, die Zahl der Verletzten und der Wunden vervielfältigt und infolge Erweiterung der getroffenen Zone uns hindert, unsere Hilfeleistung den Verwundeten mit der nöthigen Schnelligkeit und Sicherheit angedeihen zu lassen.

Regimentsarzt Dr. Myrdacz.

Die Construction

der

gezogenen Geschützrohre

Von

Georg Kaiser,

k. und k. Professor am höheren Artillerie-Curse.

Mit einem Atlasse von 14 Tafeln.

Wien 1892.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . 6 fl

Im Buchhandel . . . . . 10 fl

Die

elektrische Vorfeldbeleuchtur

und

deren Anwendung im Festungskriege.

(Mit 16 Plantafeln.)

Von

Karl Exler,

k. und k. Hauptmann des Geniestabes.

Wien 1894.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) fl.

Im Buchhandel . . . . . fl.

Die Construction

der

gezogenen Geschützrohre.

Von

Georg Kaiser,

k. und k. Professor am höheren Artillerie-Curse.

Mit einem Atlasse von 14 Tafeln.

Wien 1892.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . **6 fl.**

Im Buchhandel . . . . . **10 fl.**

Die

elektrische Vorfeldbeleuchtung

und

deren Anwendung im Festungskriege.

(Mit 16 Plantafeln.)

Von

Karl Exler,

k. und k. Hauptmann des Geniestabes.

Wien 1894.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) **fl. 3.60.**

Im Buchhandel . . . . . **fl. 5.—.**

in exponierter Lage ein vollkommenes Unterkunfts-Casematten-Corps geschaffen werden muss.

Was nun das Verhältnis zwischen diesen einzelnen Theilen einer vollkommen ausgestatteten, geschlossenen Batterie anbelangt, so lassen sich hierüber folgende allgemeine Regeln aufstellen.

Da die schweren Geschütze, ihrer bedeutenden Ladungen wegen, nicht über nahegelegene, wenn auch nur theilweise offene Objecte hinwegfeuern können, so dürfte es in der überwiegenden Zahl der Fälle geboten sein, die Nahkampf-Anlagen nicht vorwärts der Batteriestellung, sondern an deren Flügel, oder rückwärts derselben anzulegen.

Weil ferner die Küstengeschütze größeren Calibers an und für sich bedeutende Gewichte besitzen und wegen ihrer großen Ladungen und des damit verbundenen Rückstoßes ihr Fundament sehr stark beanspruchen, so erscheint es räthlich, dieselben auf dem gewachsenen Boden und nicht auf Gewölben aufruhen zu lassen; demnach sind die Unterkunftsräumlichkeiten nicht unmittelbar unter, sondern besser hinter die Batterie zurückgezogen, eventuell unter der Nahkampf-Position anzulegen. Nur wo ein enges Emplacement zu weitgehender Raum-Ersparnis zwingt, ist von diesem Grundsatze abzusehen; doch sollte sodann zwischen dem Beton-Auflager der Geschützbettung und den darunter liegenden Gewölben, wo nur möglich, ein Sandpolster eingeschaltet werden.

Was nun die Ausstattung des engeren Batterieraumes anbelangt, so wurde schon erwähnt, dass derselbe in der Mehrzahl der Fälle nach dem Principe des offenen Walles eingerichtet werden kann, nur dass hiebei die einzelnen Geschütze unter leichte Panzerschirme gestellt werden, während die Geschützstellung in schweren Thürmen oder in Panzer-Casematten nur in Ausnahmsfällen platzgreifen wird. Die einzelnen Geschütz-Emplacements müssen mit wachsender Wendungsfähigkeit und Größe der Caliber immer weiter von einander gerückt werden, damit sich die Geschütze bei ihrem Feuer nicht gegenseitig behindern.

In England gilt die Regel, dass schwere Küstengeschütze auf offenem Walle nicht näher als 100 bis 150 Fuss (30 bis 45*m*) von einander zu stellen sind; hiebei dürfte die erst angeführte Distanz wohl in dem Falle als ein Minimum angesehen werden, wenn die Wendungsfähigkeit der Geschütze mit 120°, oder genauer gesagt mit 60° einwärts der Capitale, angenommen wird.

Nur bei Einschaltung hoher, ziemlich weit vorgreifender Traversen, dann wo enge Raumverhältnisse dies verlangen, kann das Geschütz-Intervalle verringert werden.

Der Raum zwischen zwei Geschützstellungen wird am besten durch eine Traverse ausgefüllt, welche, ohne die Silhouette auffälliger zu machen, die Kammlinie beiläufig so hoch wie die Panzerschirme betragen kann, und welche sodann auch Gelegenheit gibt, in unmittelbarer Nähe der Kanonen Bereitschaftsräume, und selbst Handmagazine, gesichert einzubauen.

Letztere werden übrigens häufig entfallen können, indem die Munition besser in tiefer gelegenen Geschoßen untergebracht wird, aus welchen sie mittels Aufzüge in die oberen Travers-Einbauten geschafft und sodann mit Rollwägelchen zum Geschütz geführt werden kann.

An der Krone der Traversen ist auch der richtigste Platz für gut gedeckte Beobachtungs- und Distanzmesser-Stände, welche so durch die eigene Geschützwirkung wenig behindert sind, und dabei dennoch nahe dem Geschütze liegen.

Bei Anwendung von Central-Pivot-Lafetten mit Panzerschirmen, welche die engere Geschützstellung vollkommen bedecken, können gewöhnliche rechteckige, anstatt der sonst üblichen, diagonal gestellten Kürfel-Traversen ausgeführt werden, weil bei solchen Schirmen ein directes Treffen der Traversen-Seitenwand ohne vorhergegangene Durchdringung der schwachen, aber günstig geformten Panzerung unmöglich erscheint. (Tafel 21, Fig. 16.) Fürchtet man aber dennoch für die Seitenwände der Traverse, so kann auch die Pritsche, mit Ausnahme des cylindrischen Geschützbrunnens und seines rückwärtigen Zuganges, vollkommen ausgemauert werden, wie dies bei einer der Geschützstellungen in der eben erwähnten Figur mit punktierten Linien angedeutet ist. Diese Anordnung wird sich insbesondere dort empfehlen, wo z. B. die Batterie in Felsen ausgesprengt wird, und wo sodann, anstatt eines Mauerwerk-Zwickels, einfach der gewachsene und nur zu verkleidende Fels stehen bleiben kann.

Bei vollkommen geschlossenen und stärkeren Panzerschirmen (ähnlich den auf Schiffen üblichen Panzerthürmen) wird es übrigens der leichteren Drehbarkeit halber vortheilhaft sein, die Verschwenkung mit Zuhilfenahme eines künstlichen Motors auszuführen, oder zum mindesten den Antriebs-Mechanismus in Art eines Gangspills für eine größere Anzahl von Leuten einzurichten. In beiden Fällen wird es sodann nöthig erscheinen, die offene Wallordnung zu verlassen und Gangspill oder Motor in ein unteres Geschoß zu verlegen.

Bei solcher Anordnung kann auch der Munitionszuschub sicherer von unten aus, u. zw. mit Rollwägelchen vom Magazin unter die Geschütz-

stellung, und von da weiter mit Aufzug unmittelbar zum Rohre e folgen. (Tafel 21, Fig. 17.)

Die Nahkampf-Position wird entweder für Gewehre und leic Geschütze, oder nur für eine dieser beiden Waffengattungen eingericht

Die Kanonen (Schnellfeuergeschütze) werden entweder im offe Walle (über Bank oder durch seichte Scharten feuernd), oder aber Panzerdeckungen zur Verwendung kommen. Im ersten Falle sollen n der Geschützstellung Unterstände und Munitions-Handmagazine (m in Traversen) eingebaut werden.

Will man Panzer anwenden, welche den Vortheil bieten, d diese zur Abwehr von Überfällen bestimmten Geschütze stets in Kampfstellung verbleiben können, so dürfte es räthlich sein, V schwindungs-Panzer, wie z. B. heb- und senkbare Panzerlafetten, benützen, die sodann im versenkten Zustande gegen das Flachbahnfe der Schiffsgeschütze und die mächtige Sprengwirkung ihrer Zündgran vollkommen unempfindlich sind.

Wo man hingegen diese leichten Geschütze auch zum Kam gegen Schiffe, z. B. zur Vertheidigung von Sperren, gebrauchen, sol allzu geringe Caliber vermeiden will, wird man wohl von den heb- senkbaren Constructionen absehen, indem diese nur für sehr lei Rohre, wie 57*mm* Kanonen, einfach und verlässlich auszuführen sin

Über die Infanterie-Stellungen der Nahkampf-Position ist n viel zu sagen; nur sei nochmals darauf hingewiesen, dass selbe n vor der Batterie der schweren Geschütze liegen dürfen, da der nicht ausgeschlossen ist, dass beide Linien gegen die See gleichz zu wirken haben, indem Landungsversuche häufig durch das F großer Schiffe unterstützt werden.

Wo also in den Flanken des Werkes sich keine günstige Pos bietet, wird die Infanterie-Linie (Tafel 21, Fig. 17) auch hinter Batterie-Stellung angeordnet werden können. In jedem Falle bedar gut gelegener Bereitschaftsräume, oder einer kurzen und sicheren bindung mit den Unterkunfts-Casematten.

Die Unterkunfts- sowie die Magazinsräume werden im allgemeine Küstenbatterien nicht so reichlich wie bei Landforts bemessen, bei w letzteren oft auf einen belagerungsmäßigen Angriff von längerer D gerechnet werden muss, während dessen die Verhältnisse einen We der Besatzung oder einen Zuschub an Vorräthen vielleicht unmö machen. Meist wird sonach die Artillerie-Bedienung nur in einf Zahl mit einem gewissen Percentsatz an Reserven berechnet, weil

Angriff zur See nicht so lange währen kann, und ein vollkommenes Abschließen des Werkes von seinen Zuschublinien in der Mehrzahl der Fälle ausgeschlossen erscheint.

Die Infanterie-Besatzung wird manchmal ganz entfallen oder sich ei nur auf ein Wachdetachement zur Besetzung der Flankierungs-Anlagen und des Einganges beschränken.

Die Munitions-Ausrüstung, u. zw. insbesondere für die schweren Geschütze, wird ebenfalls nicht so reichlich wie bei Landwerken bemessen und kann für die größeren Caliber mit 100 bis 200 Schuss per Kanone angenommen werden. Anderseits ist nicht aus dem Auge zu lassen, dass die hier in Frage kommenden mächtigen Geschosse und Kardusen auch sehr viel Aufbewahrungs- und Manipulationsraum bedürfen.

Mit Rücksicht auf das oben Gesagte werden die Proviantmagazine meist nur sehr karg bemessen werden können; dafür wird dort, wo für elektrische Beleuchtung des Vorfeldes zu sorgen ist, und wo vielleicht auch andere Motoren für die Drehbewegung der Panzer in Verwendung kommen, ziemlich viel Raum für die betreffenden Maschinen [1]) und das erforderliche Brennmaterial zu schaffen sein.

Die Projectoren-Standorte für die elektrische Vorfeldbeleuchtung werden aus bekannten Gründen am besten seitlich der Batterie gewählt und müssen sodann mit den Projectoren-Depots, die sich im Casematten-Corps oder unter einfachen Schutzbauten im Hofe des Werkes befinden, durch gute Communicationen, mit dem Maschinen- (Dynamo-) Raum aber mittels Kabel verbunden sein.

Was weiter den sturmsicheren Abschluss solcher Küstenbatterien belangt, so lässt sich selber in einfacher und billiger Weise erreichen, da man hier nicht mit der Wirkung von Bomben zu rechnen, sondern sich nur gegen die flachen Schüsse der Schiffsgeschütze zu decken hat, was im Wege einer richtigen Defilierung meist leicht durchführbar erscheint. Hier kann man sonach freistehende Mauern und einfache Mauerwerk-Koffer ganz gut anwenden; auch wird oft der kostspielige Zugang durch Poternen entfallen, indem man bei Vorhandensein tiefer Gräben etwas eine gegen Flachbahnfeuer gedeckte Verbindung besitzt.

Ferner sei hier noch erwähnt, dass bei der Gesammt-Anordnung der Küstenbatterien, wie dies wohl für jedwede Batteriestellung gilt, ein besonderes Augenmerk auf eine entsprechende Maskierung, ohne Beein-

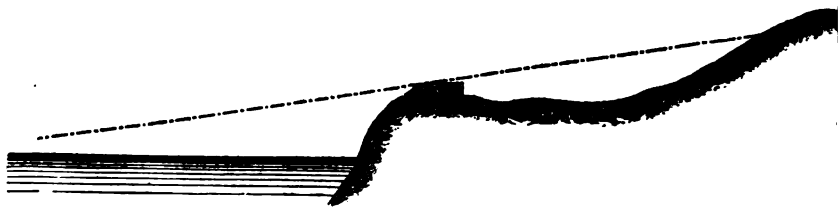
[1]) Siehe Capitel: „Elektrische Beleuchtung u. s. w." im Werke: „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg".

trächtigung der Wirkung, zu richten ist. In dieser Hinsicht kann sowo durch Bepflanzung, als durch richtigen Anstrich der Constructions-Theile, w auch durch eine möglichst wenig auffällige Silhouette, vorgesorgt werde

Aber schon bei der Wahl des Emplacements ist hierauf zu denke wie ja überhaupt die Wahl richtiger Emplacements die beste Grun lage für eine zweckentsprechende Befestigung bleibt. Ungünstig sin Emplacements zu nennen, auf welchen sich die Werk-Silhouette geg den Horizont scharf abhebt, was die Beobachtung von Seite des Gegne bedeutend erleichtert; doch sind solche Stellungen, insbesondere höherer Lage, oft nicht zu vermeiden.

Mit Rücksicht auf die feindliche Schusswirkung sind wieder solc Positionen ungünstig, wo sich unmittelbar hinter dem Werke höh gelegene, steile Terrainformen befinden, die die Reverswirkung fein licher Geschosse ermöglichen.

In jeder Hinsicht vorzuziehen sind solche Emplacements, v welchen sich nahe der Geschützstellung steile Abfälle befinden, welc die zu kurz gehenden feindlichen Geschosse unschädlich machen, u wo sich zwar hinter dem Werke tiefer gelegene Terraintheile hinzieh



so dass auch die lang gehenden Schüsse ungefährlich bleiben, aber anderseits die Silhouette der Batterie sich dennoch nicht den Horizont, sondern auf rückwärts gelegenes Terrain projiciert.

Hier wäre vielleicht auch der Moment gekommen, um mit einig Worten der so häufig angeregten Frage über den Vorzug von h oder nieder gelegenen Emplacements von Küstenbefestigungen zu gedenk

Mit Rücksicht auf die feindliche Wirkung sind hoch legene Emplacements den nieder gelegenen zweifellos vorzuziehen, u. wächst hier der Vortheil mit der Höhe, so dass 400 bis 500*m* ü der See liegende Werke vom Schiffe aus nur mit wenig Aussicht Erfolg zu bekämpfen sind; hier macht sich der Terrainwinkel für Schiffsartillerie in höchst ungünstiger Weise fühlbar, welcher z. B. 500*m* Seehöhe auf 2.000*m* Distanz rund 14° beträgt, wonach die

schosse moderner Flachbahn-Kanonen mit dem dieser Entfernung entsprechenden beiläufigen Einfallwinkel von $2^1/_2{}^\circ$ das Ziel noch im aufsteigenden Aste der Flugbahn, bei $11^1/_2{}^\circ$ Tangenten-Winkel, erreichen oder passieren würden. Aber derartig hoch gelegene Batterien leiden hierseits an dem Mangel eines nur halbwegs rasanten Schusses, wonach für selbe das Treffen bei vorkommenden Fehlern im Distanzschätzen erschwert ist; wohl kann anderseits nicht geleugnet werden, dass aus so hohen Positionen das Distanzmessen viel genauer vor sich geht, und dass auch die Wirkung solcher Steilschüsse den Schiffen gefährlicher wird, indem so die Geschosse auch das Panzerdeck zu durchschlagen vermögen. Dass solche hohe Positionen insbesondere vortheilhaft für Haubitz- oder Mörser-Batterien sind, da hier die oben erwähnten Rasanz-Verhältnisse gar nicht in Betracht kommen, wurde schon früher erwähnt. Die Armierung der italienischen Küstenbatterien an der Straße von Messina besteht fast ausschließlich aus Haubitzen, doch liegen diese Werke auch mehrere Hundert Meter, selbst über 400*m*, hoch.)

Hingegen wird die Möglichkeit eines vollkommen rasanten Schusses insbesondere für solche Batterien wünschenswert, welche Sperranlagen zu flankieren und gegen das Wegräumen bei Nacht, oder gegen das Forcieren in schneller Fahrt, zu vertheidigen haben; hier ist das Messen oder Schätzen der Distanz in dem einen Falle der schlechteren Beleuchtung wegen, in dem anderen Zeitmangels halber, mit Schwierigkeit verbunden, welcher Nachtheil bei nicht allzugroßen Distanzen durch die vorhandene Flugbahn-Rasanz ausgeglichen wird.

Für die überwiegende Mehrzahl der Kampfbatterien bleibt aber die hohe Lage stets ein Vortheil.

(Ganz nieder gelegene Emplacements leiden überdies an dem Nachtheil, dass sodann die Distanzmessung nur von zwei Beobachtungs-Punkten aus erfolgen kann, was natürlich Complicationen mit sich bringt.)

Mit Beziehung auf die oben erwähnte Gattung von Flankenbatterien der Sperranlagen soll ferner noch hervorgehoben werden, dass selbe, wo möglich schon durch die Wahl ihres Emplacements gegen die Wirkung aus dem Außenfeld zu decken sind, um so eine Gewähr für ein längeres Intactbleiben zu erhalten.

Übrigens wird sich auch die Einrichtung solcher Batterien in mancher Hinsicht von jener der gegen das Außenfeld gerichteten — zum länger währenden, aber langsamer zu führenden Geschützkampfe bestimmten — Kampfwerken unterscheiden, da hier in erster Linie auf ein möglichst rasches Feuer zu sehen ist, was nicht nur in der Armierung

(Schnellade-Kanonen) sondern auch in deren Lafettierung (niedere, rasc zu bedienende Lafetten) und in den besonderen Vorsorgen für eine raschen Munitions-Nachschub zum Ausdrucke kommen muss.

Was schließlich die Ausgestaltung von Küstenbatterien fü Haubitzen anbelangt, so wurde schon erwähnt, dass es dort, wo m auch deren directen Schuss ausnützen will, räthlich erscheinen dürft ähnliche Panzerschirme wie für Kanonen anzuordnen, wonach d Batterie-Typus auch gleich dem bis nun erläuterten gehalten werd könnte.

Will man aber nur unter steilem Winkel werfen, und ist die La der Batterie günstig, also vom Gegner schwerer zu erkennen, oder g der Wirkung seiner Flachbahngeschosse vollkommen entzogen, so wi man wohl auf jede Art von Panzerschirm verzichten und ganz offe Batterien nach Art der früher beschriebenen Brialmont'schen Type a legen; nur mit dem Unterschiede, dass sodann die Traversen mehr für Anlage von nahe beim Geschütze gelegenen Munitionsräumen auszunüt wären, deren Deckung hier infolge der möglichen großen Sockenh umso leichter fällt.

Besonders wichtig bleibt hiebei die Vorsorge für eine rasche u sichere Übermittlung der Richt-Elemente vom Beobachtungs- be Distanzmesser-Stande zum Geschütze; bezüglich der Horizontalricht kann dies selbst in directer Weise, nach der vom Oberstlieuten Schumann vorgeschlagenen und bei Beschreibung der Kugelmör batterie angedeuteten Weise erfolgen.

a) Geschlossene Küstenbatterie.

(Tafel 21, Fig. 16.)

Armierung: 4 Stück 28*cm* Kanonen auf Centralpivot-Lafe mit rückwärts offenen, leichten Panzerschirmen.

Ferner für den Nahkampf:

2 Stück 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanonen in Räderlafetten und

2 Stück 7·5*mm* Schnellfeuer-Kanonen in heb- und senkbaren Pan lafetten [1]).

Allgemeine Anordnung: Einfacher traversierter Wall Nahkampf-Position an beiden Flügeln. Die schweren Geschütze h

[1]) Diese ungleichartige Armierung für den Nahkampf wurde nur wegen stellung der beiden verschiedenen Arten von Kampfpositionen gewählt.

ein 120gradiges Schussfeld, wurden aber dennoch wegen Raummangel und mit Rücksicht auf die ziemlich hohen Traversen nur auf je 23*m* von einander gehalten.

In den Traversen befinden sich nur Bereitschaftsräume und Geschoss- sowie Patronen-Aufzüge, endlich die Aufgänge auf den Wall. Die linke Flügeltraverse enthält auch einen Unterstand und ein Handmagazin für die 2 Stück 7·5*cm* Kanonen. Auf der Krone der Traversen befinden sich die Distanzmesserstände.

Jedes der 4 schweren Geschütze hat seinen eigenen Geschossaufzug, von welchem aus die Geschosse auf Wägelchen und Schienenbahnen zum Geschütze gelangen. Die Patronen-Aufzüge sind für je zwei Geschütze angeordnet. Die Kardusen werden vom Aufzuge in die Geschützstellung getragen, doch könnten selbe auch bei entsprechender einfacher Abänderung durch die Tunnels hinausbefördert werden.

Die Nahkampf-Position links enthält drei seichte Scharten für Alternativ-Stellungen der zwei Geschütze, zwischen deren Pritschen sich nur einfache Splittertraversen befinden. Das Pritschen-Niveau wurde in gleicher Höhe mit dem des Unterstandes gewählt, damit die Geschütze möglichst rasch aus der Ruhe- in die Feuerstellung gelangen können.

Eine einfache Rückenwehre, z. B. aus Schotterkästen oder aus zwei Reihen von Körben, schützt die Nahkampfstellung gegen Reversfeuer, wie solches bei Überfällen vielleicht vorkommen könnte.

Die rechte Nahkampf-Position enthält in unmittelbarer Nähe der Panzerlafetten einen kleinen Bereitschaftsraum und ebenfalls ein Handmunitions-Magazin.

Das Casematten-Corps musste, des beschränkten Raumes halber, theilweise unter die Pritschen der schweren Geschütze geschoben werden, doch sind an diesen Stellen dessen Gewölbe durch einen Sandwall geschützt.

Die Casematten enthalten Unterkunftsräume für $^2/_3$ der Gesammtbesatzung, welche mit 5 Officieren und 180 bis 190 Mann der Artillerie und 1 Officier und 50 bis 60 Infanteristen angenommen wurde. Hiebei ist für die Geschütze die $1^1/_2$ fache Bedienung, mehr einem Zuschlage für Verluste, gerechnet.

Das obere Geschoß (Erdgeschoß) enthält alle Wohn- und Nebenräume, dann, in einem nur künstlich beleuchteten Einbau, die Maschinenräume für die elektrische Vorfeldbeleuchtung. Das Untergeschoß, welches sowohl der Geschosswirkung vollkommen entzogen ist, umfasst alle Geschoss- und Patronen-Räume, sowie die Magazine.

Der sturmsichere Abschluss wird durch einen tiefen, im Fels ein gesprengten Graben und aus einer freistehenden Kehlmauer gebilde welche beide durch Flankierungs-Anlagen einfachster Art (mit Gewehr lafetten) bestrichen werden.

In dem durch diese Kehlmauer abgeschlossenen Hofe befind sich die Kläre und Cisterne, deren Auffangfläche entweder im Hofe selb (durch Geländer entsprechend abgeschlossen) oder am Walle ang nommen sein kann.

Die Communication zwischen dem Hofe und dem Walle könn durch eine freitragende eiserne Stiege gebildet werden, welche in d Figur nur punktirt angedeutet wurde.

b) Geschlossene Küstenbatterie mit leichten Panzerthürmen.

(Tafel 21, Fig. 17.)

Fig. 17 stellt einen anderen Batterietypus in seinen Grundzüg dar, bei welchem die schweren Geschütze unter stärkeren, geschlossen Panzerschirmen — besser leichte Panzerthürme zu nennen — eing stellt sind, und wo der Antrieb für die Drehbewegung der Thürn sowie die Einrichtungen für den Munitions-Zuschub im unteren Gesch der Thurmschächte liegen. Diese Anordnung ist also der bei Panz thürmen auf Schiffen üblichen Weise entlehnt.

Die Nahkampf-Position befindet sich hier auf dem Deck d Casematten-Corps, also hinter der Fernkampfstellung.

Das Casematten-Corps ist ebenfalls hinter die Batteriestellu zurückgeschoben, so dass die Panzerthürme mit ihrer Last auf kein Gewölben ruhen.

Von den beiden Gängen des Casematten-Corps, zwischen welchen Munitionsmagazine liegen, dient der vordere dem Munitionszuschub u der Verbindung der Thurmschächte, der rückwärtige, dem allgemein Verkehre zwischen den Unterkunftsräumen.

Der Zugang zu den Geschützstellungen (also in das Innere Panzerthürme) kann entweder über die Schiffsleitern im Thurmschach oder durch die Einschnitte in der Deckbrustwehre, sonach vom Verde aus, erfolgen. Zwischen den Panzerthürmen drängen sich die dadu entstehenden, abgetrennten Deckbrustwehr-Stücke als Traversen vor.

An der Kammlinie der Infanterie-Brust sind auch die Dista messerstände eingebaut.

Diese Anordnung ergibt zweifelsohne eine günstige Batterie-Silouette, welche durch entsprechende Bepflanzung, durch möglichst flache Brustwehrböschungen und durch Abrunden aller Verschneidungen noch unauffälliger gestaltet werden kann.

Küstenforts.

Obwohl die Grenze zwischen Küstenbatterien und Küstenforts nicht vollkommen ausgesprochen ist, da auch die ersteren häufig Nahkampf-Positionen zur Bestreichung des Umterrains oder der Intervalle besitzen, so pflegt man zumeist solche Werke, welche infolge ihrer exponierten, z. B. vorspringenden oder isolierten Lage bei der Selbstvertheidigung mehr auf die eigene Kraft angewiesen sind, in dieser Hinsicht stärker zu halten, und sodann mit dem Namen von Küstenforts zu bezeichnen.

Dieselben haben auch häufig, u. zw. ebenfalls wegen ihrer Situation, ein größeres Schussfeld, indem sie sich meist auf Vorgebirgen oder Inseln befinden, und darum, von der See aus, umfassend angegriffen werden können.

Aus diesen Gründen wird man Küstenforts auch häufiger mit schweren Panzerthürmen ausstatten, welche hier ihr 360gradiges Schussfeld und ihre allseitig gleich starke Deckungsstärke mehr zur Geltung bringen können.

Will man aber aus finanziellen oder anderen Gründen von einer derartigen Anlage absehen, so wird das Fort, um sein großes Angriffsfeld zu beherrschen, häufig aus mehreren aneinander gereihten Fronten bestehen, deren jede eine Batterie erhält, welche alle mit Rücksicht auf die mögliche concentrische Beschießung entsprechend durch Traversen gedeckt werden müssen.

Diese zwischen den einzelnen Batterien liegenden Enfilier-Traversen werden manchmal auch zum Einbau der Nahkampf-Geschützstellungen benützt, wenn man nicht vorzieht, selbe in eine Art Central-Kehlwehr zusammenzufassen.

Über die weitere Organisation solcher Werke ist nach dem über Küstenbatterien Vorausgeschickten nichts mehr zu sagen, da sie ja auch nur eine mehrfach gebrochene Küstenbatterie darstellen, deren einzelne Haupttheile, wie Casematten-Corps und sturmsicherer Abschluss, nach Verhältnissen verschieden anzuordnen kommen. Diese Gruppierung ist aber bei Küstenwerken dadurch wesentlich erleichtert, dass hier kleine Deckungen, Lichtgräben u. dgl. anstandslos zur Anwendung gelangen können, da man auf eine planmäßige Beschießung mit Mörsern, also auf sehr steile Flugbahnen der feindlichen Geschosse, nicht zu rechnen ist.

Bei Küstenforts mit schweren Panzerthürmen, werden ent alle schweren Geschütze in solcher Art gedeckt, oder wird auch ein derselben am offenen Walle, mit Panzerschirmen oder ohne dieselben gestellt. Im letzteren Falle ist im Entwurfe Sorge zu tragen, da freie Ausschuss der Panzerthürme möglichst wenig durch die an Batterien behindert werde, weil doch angenommen werden muss, die im schweren Thurme besser gedeckten Geschütze länger bleiben als die übrigen, und dass sie sodann in der Lage sein w selbst über letzere hinwegzufeuern.

Ein Beispiel eines Küstenforts mit einem schweren Panzerth in stark exponierter Position, also mit besonderer Rücksicht auf kr Nahkampf-Anlagen, zeigt Tafel 22.

Armierung: 2 Stück 30·5*cm* Kanonen in Gruson'schem H gussthurm.

5 Stück 5·7*mm* Schnellfeuer-Kanonen in heb- und senkb Panzerlafetten.

Besatzung: Eine halbe Compagnie Festungs-Artillerie und Compagnie Infanterie[1]);

Zusammen 7 Officiere und 360 Mann.

Das Tracé ist mit Berücksichtigung des engen Emplacements der nothwendigen Schussfreiheit der schweren Geschütze nahezu rechten Winkel gebrochen.

Die Kampfposition für die schweren Geschütze besteht hier aus dem Panzerthurme mit seinem zweigeschoßigen Unterbaue, den Maschinen- und Kesselraum für die Dampfmaschine zum Th betriebe, sowie die Patronen- und Geschoss-Räume umfasst.

Das Zwischendeck des Thurmschachtes gibt Raum für das C spill zum Handbetriebe; im Untergeschoß sind die hydrauli Accumulatoren, die für das Heben und Senken der Rohre, für da schoss-Ansetzen und für die Thurmbremsung dienen[2]).

Die Nahkampf-Position besteht aus je einer Infanterie-St an beiden Seiten des Thurmblockes (der hier auch als Traverse d aus je zwei Panzerlafetten an den Flügeln des Werkes, dan Saillant desselben.

---

[1] stellt auch die Aushilfsmannschaft für die Thurmdrehung mit wurde die doppelte Geschützbedienung mehr 10% angenomm

[2] Details über solche Thürme finden sich in der Broschüre des G panzer.

Zwischen je zwei der erstangeführten Panzerlafetten befinden sich Munitions-Handmagazine eingebaut; überdies an den äußeren Flügeln der Infanterie-Stellungen je ein Bereitschaftsraum mit Ausgang auf den Wall. Die fünfte Panzerlafette hat ihr Handmagazin in einer kreisrunden Nische des Thurmunterbaues.

Von den beiden Theilen des Infanterie-Walles ist auch je ein splittersicherer Beobachtungsstand zugänglich. Zwei weitere solche, welche auch als Distanzmesserstände benützt werden können, sind auf der Decke des Casematten-Corps eingebaut und durch eiserne, freihängende Stiegen von letzterem aus betretbar.

Für die Kehl-Vertheidigung ist endlich noch eine zweite Nahkampf-Stellung in Form eines redanartigen Waffenplatzes auf der rückwärts des Werkes gelegenen angeschütteten Plateform geschaffen, welche den Zweck hat, die Lichtfront des Casematten-Corps gegen directe Beschießung zu decken.

Die Infanteriestellung dieses Waffenplatzes ist durch den Graben und über offene Stiegen zugänglich; ihre beiden Facen werden von den rückwärtigen Flügel-Panzerlafetten flankiert.

Das Casematten-Corps ist zweigeschoßig und enthält die Unterkünfte sammt Nebenräumen für $^{2}/_{3}$ der Besatzung (während für das letzte nur Bereitschaftsräume gerechnet sind), ferner alle nothwendigen Proviant- und Materialien-Depots, endlich einen Maschinenraum für die elektrische Vorfeldbeleuchtung.

Die Projectoren-Stände sind hiebei außerhalb des Werkes gedacht und durch den Graben, mit anschließenden Tunnels und Einschnitten, zu erreichen.

Durch die oben erwähnte Anschüttung in der Kehle des Werkes ist das verticale Mauerwerk derselben, trotz der Brechung des Tracés nach rückwärts und der weit umfassenden feindlichen Schussrichtungen, unter 1 : 3 bis 1 : 4 gedeckt (entspricht dem Einfallwinkel der Geschosse der 28*cm*, 35 C/L Kanone, auf rund 8.000 bezw. 7.000*m* Distanz).

Der sturmsichere Abschluss dieses Forts besteht aus einem im Felsen ausgesprengten Graben mit Flankierungen in der Contreescarpe und aus dem Casematten-Corps selbst.

Für die Grabenbestreichung wurden Gewehrlafetten angenommen.

Die Flankierungs-Anlagen in der Contreescarpe sind nur durch den Graben zugänglich.

Bei Beschreibung der Typen von Küstenbatterien und Küstenforts wurden nur solche Werke ins Auge gefasst, welche an der Seefront derartig situiert sind, dass sie gegen einen regelrechten Angriff vom Lande her gefeit erscheinen.

Aber nicht immer wird dies der Fall sein; sondern oft werden Küstenwerke derartig liegen, dass sie auf jede Art des Angriffes von der See- oder Landseite her gefasst sein müssen. Dies gilt insbesondere von den Flügelwerken der Seefront befestigter Kriegshäfen, dann von isolierten, befestigten Küstenpunkten.

Für solche Werke gelten dann bezüglich ihrer Anlage sowohl die Forderungen der modernen Land- wie auch See-Befestigung; d. h. dieselben müssen nicht nur gegen die schweren Schiffsgeschütze, sondern auch gegen eine planmäßige Beschießung vom Lande her, durch Flachbahn-Kanonen und gezogene Mörser, widerstandsfähig sein, was wohl nur bei Anwendung von Vollpanzern zu erreichen sein dürfte. Diese Werke werden also am besten nach dem Typus von Panzerforts erbaut.

Bauliche Details.

Obwohl die Regeln des Kriegsbaues für Landbefestigungen im allgemeinen auch bei den Constructionen der Küstenfortification in Geltung bleiben, so müssen sie doch in so mancher Hinsicht eine Abänderung erfahren, u. zw. einerseits bedingt durch die dabei in Frage kommenden, besonders mächtigen Flachbahn-Kanonen, sowie anderseits durch den Mangel an Wurfgeschützen auf Seite des Angreifers.

Diese Abänderungen lassen sich mit Bezug auf die einzelnen Theile der Werke in folgender Art zusammenfassen.

1. Die Brustwehrstärken der Wälle müssen im Hinblicke auf die große Durchschlagsfähigkeit der schweren Schiffsgeschütze bedeutend vergrößert werden.

Ihre Dicke lässt sich zwar bei bekannter Endgeschwindigkeit und Querschnittsbelastung der Geschosse, sowie bei gegebenem Materiale theoretisch bestimmen [1]). Doch sind die auf solche Weise errechneten Daten übermäßig sicher, da hiebei dem allseits bekannten Umstande nicht Rechnung getragen ist, dass die Geschosse beim Eindringen stets eine in entgegengesetztem Sinne, also nach aufwärts gekrümmte Bahn beschreiben, was ihre Durchschlagsfähigkeit beeinträchtigt.

[1]) Siehe das Capitel „Geschosswirkung" im 2. Bande des Werkes „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg".

Gemeiniglich werden Brustwehren aus gutem Materiale bei Küstenwerken 12*m* stark gemacht, doch kann bei Anwendung von Steinpackungen bedeutend unter dieses Ausmaß gegangen werden.

Die äußere Brustwehrböschung soll im Interesse der Maskierung der Geschützstellung, möglichst flach und mit unmerklichem Übergange zur Krone ausgeführt werden. Hingegen soll die innere Brustwehrböschung möglichst steil gehalten und im Mauerwerk ausgeführt sein.

Da die Geschütz-Pritsche, schon wegen des festen Versetzens der schweren Küstenlafetten-Pivots, ebenfalls gemauert, am besten in Beton ausgeführt wird, so kann die Brustmauer mit selber im Zusammenhange aufgeführt und derartig dimensioniert werden, um auch der Sprengwirkung eingedrungener Zündergranaten zu widerstehen.

Die Brustwehrkrone ist, wegen des sonst unvermeidlichen Wegblasens beim Abfeuern der schweren Geschütze, bis auf eine entsprechende Strecke vorwärts der Rohrmündungen abzupflastern.

Die Bruchkante von Krone und innerer Brustwehr soll dabei abgerundet und mit kräftigen Quadern armiert werden; oder man verstärkt sie durch einen eisernen Armierungs-Ring, der bei Anwendung von geschlossenen Panzerschilden selbst zu einem vollkommenen Vorpanzer ausgestaltet werden kann.

Die Sockenhöhe richtet sich nach der angewandten Lafettierung und den nöthigen Depressionen. Bei den schweren Kampfgeschützen ist sie selten unter 2*m* hoch, hingegen pflegt man sie bei Schnellade-Kanonen mit Rücksicht auf die Anwendbarkeit niederer Lafetten, welche ein sicheres Feuer zulassen, bedeutend niederer, oft nur 1*m* hoch zu halten; in jedem Falle muss aber sodann ein Wallgang-Absatz vorhanden sein, dessen Niveau so gewählt wird, dass aufrechtstehende Leute noch gegen das Flachbahnfeuer gedeckt sind.

2. Die Traversen sollen den Wall nicht unnöthig hoch überragen und dabei eine solche Stärke haben, wie dies durch die volle Deckung der ihrer Hohlbauten bedingt ist. Der Eintritt zu den letzteren erfolgt vom Wallgang-Absatz, die Munitionsförderung zum Geschütze durch kleine Tunnels mit Schienengeleisen.

3. Das aufsteigende Mauerwerk ist, wo nur möglich, der directen Beschießung durch geschicktes Tracé und durch Erdvorlagen zu entziehen; wo dies aber wegen besonderer Verhältnisse nicht ausführbar sein sollte, sind die dem Schusse ausgesetzten Wände schräge auszuführen und mit hartem Gestein abzupflastern.

Die Decken-Constructionen sind gegen den Flachbahnschuss stets leicht zu defilieren, und könnten in solchem Falle, und da

auf Mörserfeuer nicht zu rechnen ist, einfach nach statischen Gesetzen ausgeführt werden. Wo aber eine Defilierung durch die Verhältnisse ausgeschlossen erscheint, sonach auf die Geschosswirkung gerechnet werden muss, sind womöglich harte Decken anzuwenden und Erdanschüttungen zu vermeiden.

Die Auftreffwirkungen der Flachbahngeschosse auf annähernd horizontalen Decken werden infolge der flachen Einfallwinkel (meist weit unter 10°) nur unbedeutend sein, und die Geschosse überdies auf selben häufig abgellen, oder, wenn sie dünnwandig construiert sind, selbst zerschellen. Aus eben diesen Gründen und ob der mangelnden Verdämmung wird sodann auch deren Sprengwirkung sehr gering sein. Mit Rücksicht auf diese kann die nothwendige Deckenstärke nach der bekannten Formel $e^3 = cl$ bestimmt werden, sobald die Größe der Sprengladung der zu erwartenden Geschosse bekannt ist.

Für Pulver-Sprengladungen, selbst der größten Caliber, würden hiebei sehr geringe Decken-Constructionen resultieren. Doch auch bei Berücksichtigung brisanter Ladungen wird man mit 1·5 bis 2·0*m* Gewölbstärke sicher gehen, da derzeit wohl kaum größere brisante Geschoss-ladungen als 30*kg* angewendet werden dürften, und da bei dem zu erwartenden Feuer wohl nur auf vereinzelte Treffer zu rechnen sein wird.

Wo aber zum Vermeiden der Splitterwirkung, oder aus irgend welchen anderen Gründen (z. B. um eine bestimmte Deckungshöhe zu erreichen), die Erdanschüttung auf den Gewölben nicht zu vermeiden ist, und wenn dabei die Geschosse mit ihren großen Ladungen dennoch bis zur Abdeckung des Mauerwerkes eindringen können, werden die Gewölbdicken bedeutend stärker gehalten werden müssen, und können bei bekannter Sprengladung wieder nach den Regeln des schon früher angezogenen Capitels der „Beständigen Befestigung und des Festungskrieges annähernd bestimmt werden.

Wenn nun schon eine Erddecke angewendet werden muss, so ist sie, wo nur möglich, so hoch zu halten, dass sie von den Geschossen nicht mehr vollständig durchdrungen werden kann, was bei der flachem Einfallwinkel nicht allzu schwer zu erreichen ist.

Bei alledem wurde bis nun das Mörserfeuer gar nicht in Rechnung gezogen, da sich solche Geschütze unter den normalen Schiffs-Armierungen nicht vorfinden. Obwohl nun diese Vernachlässigung der Bombenwirkung im allgemeinen ihre Berechtigung hat, so soll sie nicht allzuweit getrieben und nicht auch auf die Decken-Constructionen bei den Munitions-Magazinen ausgedehnt werden, da es durchaus nicht ausgeschlossen erscheint, dass der Gegner vielleicht auf dem Schiffs-Decke provisorisch

Mörser installiert. Munitions-Magazine sollen sonach schon durch ihre Lage, oder, wo dies ausgeschlossen erscheint, durch ihre Construction, sowohl gegen das Flachbahnfeuer der schweren Geschütze, als auch gegen das Feuer der Mörser vollkommen gefeit sein.

4. Auch die Deponierung der Munition, dann die Förderung von Patronen und Geschossen unterscheiden sich wesentlich von dem in dieser Hinsicht bei Landbefestigungen üblichen Vorgange.

Die mächtigen Geschosse mit ihren Gewichten von 300 und mehr Kilogramm werden meist nicht in Verschlägen, sondern einzeln, auf dem Boden oder der Spitze in besonderen Rosten stehend, deponiert. Der Geschossraum erhält sodann einen entsprechenden Laufkrahn mit Laufkatze, so dass jedes der Geschosse durch diese Vorrichtung von seinem Platze ohne Mühe zu dem Geschosswagen gebracht werden kann, auf welchem es nun zum Aufzug gelangt, der es in das Kampfgeschoß hebt. Häufig wird das Geschoss hiebei sammt dem Geschosswagen gehoben und durch eigene Vorrichtungen in die richtige Lage auf jenes Schienengeleise gebracht, auf welchem es nun direct in die Geschützstellung einläuft. Dort wird sodann das Geschoss von dem an der Lafette selbst angebrachten Krahne zum Verschluss gehoben und sodann geladen.

Einfacher können die Vorrichtungen zum Transporte der Kardusen sein, welche schon an und für sich keine so großen Gewichte aufweisen, übrigens bei den schweren Geschützen noch untertheilt sind, und in drei bis drei besonderen Patronenkoffern vom Depot-Raum durch Aufzüge und Tragen, oder auch durch Laufkatzen oder Wägelchen, in die Geschützstellung gebracht werden.

Die Detail-Einrichtungen sind sowohl für die Geschoss- als auch für Patronen-Förderung in jedem einzelnen Falle, je nach Niveauverhältnissen und nach den größeren oder kleineren Calibern der in Frage kommenden Geschütze, in Erwägung zu ziehen.

5. Eine besondere Sorgfalt erheischt die Einrichtung der Distanzmesserstände, welche zum mindesten Deckung gegen die Splitter der Bombergranaten und gegen das Shrapnelfeuer bieten sollen.

Dieselben erhalten meist halb offene oder selbst auch vollständig geschlossene fixe Panzerhauben, mit Maulscharten ähnlichen Schlitzen von einem Gesichtsfeld bis zu 140°. Damit aber der Beobachtende nicht durch diese weiten Öffnungen hindurch gefährdet werden könne, pflegt man sie mit Tabernakel-Verschlüssen (ebenfalls aus Stahlblech) zu versehen.

Der Manipulationsraum in diesen Ständen wird nach der Art des in Anwendung kommenden Distanzmess-Instrumentes und nach den nothwendigen Visuren bemessen.

Die Verbindung zwischen Geschützstellung und Distanzmesserstand erfolgt entweder mittels Telephon, oder Sprachrohr, oder auch durch directes Zurufen. Welche dieser Verständigungsarten in jedem Falle am besten entspricht, wird von der Entfernung zwischen Distanzmesserstand und Geschützstellung, sowie von der Detail-Einrichtung dieser, besonders von der Art ihrer eventuellen Panzerdeckung, abhängen.

6. Hinsichtlich der Panzer lassen sich — abgesehen von den schweren Vollpanzern — verschiedene Gattungen von Panzerschirmen oder leichten Panzerhauben unterscheiden.

Bei Centralpivot-Lafetten werden selbe am besten mit der Lafette drehbar so angeordnet, dass sie den für die Bedienung des Geschützes nothwendigen kreisrunden Raum in Art eines Schirmes vollkommen eindecken, jedoch dabei die unbehinderte Manipulation gestatten, wozu sie in ihrem rückwärtigen Theil eine größere lichte Höhe erhalten müssen. Dabei reicht ihre schützende Hülle im vorderen, gefährdeten Theile bis unter die Mauerwerkkante der Vorlagen oder deren Panzerarmierung, während sie bei den offenen Panzerschirmen gegen rückwärts entfällt. Diese Gattung Centralpivot-Lafetten kann sodann nach Tafel 3, Fig. 16 eingebaut werden.

Die geschlossenen Panzerschirme, welche auch Schutz gegen die Revers-Wirkung der hinter der Geschützstellung crepierenden Geschosse bieten müssen, sind auch gegen rückwärts durch ein cylindrisches Stahlblech abgeschlossen (Tafel 3, Fig. 17), und können sodann, wie dies schon früher erwähnt wurde, nach Art von Panzerthürmen, oder auch ähnlich wie die offenen Panzerschirme, eingebaut werden; doch wird es in diesem Falle richtiger sein, ihre Geschützbrunnen auch im Mauerwerke gegen rückwärts abzuschließen und nur den Zugang zum Wallgangabsatz freizulassen.

7. Endlich muss bei Entwürfen und dem Bau von Küstenwerken stets schon an den Vorgang der Armierung gedacht werden, da selbe bei den hier zu transportierenden bedeutenden Lasten und Dimensionen der Rohre und Lafetten mit großen Schwierigkeiten verbunden ist.

Passive und active Sperranlagen.

Obwohl insbesondere die zweite Gattung der Sperranlagen, nämlich die Seeminen, nicht in das Gebiet des Geniewesens bei Küstenbefestigungen fallen, da deren Anlage meist durch die Marine durchgeführt wird, so soll des regen Zusammenhanges zwischen Sperre und Vertheidigungswerk halber noch eine kurze Erörterung über deren Wesen folgen.

Die passiven Sperren theilen sich in feste und schwimmende Anlagen; übrigens können beide Arten auch zu einem System combiniert werden.

Als feste Sperren werden verwendet:

1. Submarine Anschüttungen aus Stein, welche aber sehr viel Zeit zu ihrer Vollendung verlangen.

2. Versenkte Schiffe, die wohl einen theueren Nothbehelf darbieten.

3. Eingerammte Pfahlbündel, die wieder nur bei entsprechendem Seegrunde herzustellen sind.

Alle diese Sperrmittel sind nur bei relativ seichtem Fahrwasser anwendbar.

Am besten entsprechen von diesen die eingerammten Pfahlbündel, deren jedes aus einer Anzahl starker Piloten besteht, welche durch Ketten oder Seilhafte umschlungen und zusammengehalten werden. Diese Bündel werden schachbrettförmig in mehreren Reihen und mit solchen Zwischenräume versetzt, dass große Schiffe zwischen denselben nicht durchpassieren können. Die Intervalle können übrigens, um das Durchfahren auch kleinerer Fahrzeuge unmöglich zu machen, mit einer der nachfolgend beschriebenen Arten von schwimmenden Sperren abgeschlossen werden, wodurch eine combinierte Sperranlage entsteht.

Die schwimmenden Sperren bestehen aus: Seilen, Ketten, Schwimmbalken, oder ganzen Flößen; doch sind von allen diesen eigentlich nur die Flöße verlässlich und dies insbesondere, wo es sich um das Absperren größerer Schiffe handelt.

Bei breiter Durchfahrt, und wenn keine Pfahlbündel vorhanden sind, müssen die schwimmenden Sperren selbständig verankert werden, wobei naturgemäß Seile und Ketten ausgeschlossen sind, wenn selbe nicht mit schwimmenden Körpern, z. B. Schwimmbalken oder Flößen, vereint ausgeführt werden.

Die schwimmenden Sperren haben den Vortheil, vom Seegrunde und der Wassertiefe unabhängig zu sein, und auch den weiteren, der nach vollzogenen Ausführung und Wegräumung, welch letztere Eigenschaft übrigens auch als Nachtheil angesehen werden kann. Sie eignen sich demnach am besten für provisorische Absperrungen von Durchfahrten.

Feste Sperranlagen sind hingegen solider, jedoch zeitraubend herzustellen und schwer zu entfernen; sie sollen demnach nur dort ausgeführt werden, wo sie einer eventuellen Offensive nicht hinderlich sein können.

Da aber in der Mehrzahl der Fälle die Zeit zur sicheren Herstellung fester Sperren mangeln wird, und da anderseits die schwimmenden Sperren keine besondere Gewähr eines festen Abschlusses bieten,

so wird man bei Sperranlagen das Hauptgewicht auf die Seeminen legen, welche dem Gegner activen Widerstand entgegensetzen, indem sie den, welcher die Sperre forcieren will, direct mit dem Untergang bedrohen.

Von den fixen Seeminengattungen unterscheidet man wieder zwei Hauptarten; u. zw.:

1. die Contact-Torpedos,
2. die elektrischen Beobachtungs-Minen.

Die ersteren sind meist derartig eingerichtet, dass sie armiert — also wirksam —, oder desarmiert — also unschädlich — gemacht werden können; sie sind, wenn der hiezu gehörige Mechanismus sicher functioniert, unbedingt der zweiten Gattung vorzuziehen, bei welcher die Complication der stetigen Beobachtung und der Nachtheil der elektrischen Zündung hinzutritt, und zu deren Activierung lange elektrische Leitungen nothwendig sind, die aber unter kriegerischen Verhältnissen und im Wasser nicht so leicht und sicher intact erhalten werden können.

An Contact-Torpedos gibt es verschiedene Gattungen, welche sich hauptsächlich durch das Princip ihrer Activierungs-Art unterscheiden, darunter sind wieder solche, wo hiebei die Elektricität eine Rolle spielt, u. zw. in der Weise, dass zur Zündung eine zweifache Schaltung nothwendig ist, wovon die erste bei der Bereitstellung, die zweite durch den Stoß des anfahrenden Schiffes erfolgt.

Die Schattenseite aller Contact-Torpedos ist die stets im gewissen Grade vorhandene Empfindlichkeit gegen bedeutende Erschütterungen, oder, wenn diese nicht vorhanden ist, die Complication ihres Mechanismus, welche Umstände sowohl das Auslegen, als auch das Auffischen derselben gefährlich oder zum mindesten schwierig machen. Dennoch scheint man sich in jüngster Zeit allseits dieser Seeminenart zugewandt, und die weniger verlässlichen und dabei ihrer langen Leitungen halber sehr kostspieligen Beobachtungs-Minen aufgegeben zu haben.

Bei Sperr-Anlagen werden nun diese Seeminen meist in mehreren Reihen, schachbrettartig, so verankert, dass größere Schiffe diese nicht passieren können, ohne Gefahr zu laufen, die eine oder andere Mine zur Explosion zu bringen. So soll z. B. die Hafeneinfahrt von Toulon durch fünf, jene von Spezia durch sechs Reihen von Seeminen abgeschlossen sein.

Der große Vortheil dieser Art der Absperrung liegt — ganz abgehen von ihrer Gefährlichkeit für den Gegner — noch in der Raschheit, mit welcher selbe vollführt werden kann. Henning erwähnt diesbezüglich in seinem Werke: „Die Küstenvertheidigung", dass z. B. die fünffache Seeminenlinie von Toulon im Laufe eines Tages fertig

stellen ist, und dass in eben diesem Hafen (wahrscheinlich) gelegentlich einer Übung 16 Stück Minen in drei Stunden ausgelegt wurden.

Anderseits kann nicht geleugnet werden, dass Seeminen hauptsächlich nur den größeren Schiffen gefährlich sind, während kleinere Fahrzeuge eine große Wahrscheinlichkeit für sich haben, dieselben ungefährdet zu passieren. Auch in dieser Hinsicht gibt Henning eine interessante Date, indem er erzählt, dass (vermuthlich im nordamerikanischen Secessions-Kriege) auf einer Fläche von 350.000m^2 45 Torpedos verankert waren, und dass sich auf dieser Fläche zwei Kanonenboote durch eine Stunde lang frei bewegten, ohne eine Mine zu zünden.

Schon dieser Umstand spricht dafür, Seeminenlinien nie unvertheidigt zu lassen, sondern sie nur als ein Hindernis zu betrachten, was, wie jede andere Hindernisgattung, auch noch einer guten Bestreichung, u. zw. am besten einer gesichert angelegten Flankier-Batterie, bedarf.

Endlich wären hier noch die Lancier-Torpedos zu erwähnen, welche bei Anlage besonderer Lancier-Stationen auch zur Vertheidigung von nicht allzu breiten Einfahrten gegen das Forcieren mit größeren Fahrzeugen Verwendung finden können.

Schlusswort.

In dieser Studie wurde versucht, den modernen Stand der Küstenbefestigung und die hiebei eine Rolle spielenden Typen zu kennzeichnen, doch darf man sich nicht verhehlen, dass es heute gerade in dieser Richtung, schwer fällt, ein System aufzustellen, welches das Recht einer längeren Lebensdauer besitzt, indem viele Anzeichen dafür sprechen, dass sich im Gebiete der Kriegsmarine vielleicht bedeutende Änderungen vorbereiten werden, die sodann naturgemäß auch das Wesen der Küstenbefestigung und hauptsächlich die Zusammensetzung ihrer Armierungen beeinflussen dürften.

Immer lauter lassen sich die Stimmen jener Fachmänner vernehmen, welche für den leichteren und rasch beweglichen Typ des gepanzerten Kreuzers an Stelle des schweren Panzer-Schlachtschiffes treten, und es ist nicht ganz unwahrscheinlich, dass über kurz oder lang diese mächtigen Panzerkolosse ihre Rolle ausgespielt haben werden.

Damit wäre aber auch die Küstenvertheidigung in der Lage, sich von der Verwendung der nun noch üblichen Monstre-Geschütze loszusagen und sich mit Calibern zu begnügen, wie selbe bei der Landbefestigung üblich sind. Insbesondere, wenn die Frage der brisanten Geschossladungen auch für die größten Anfangsgeschwindigkeiten und für Geschosse großer Caliber-Längen eine vollkommen befriedigende Lösung

erfahren haben wird, könnte man sodann von diesen Riesen-Kanone absehen, deren Anwendung soviel Complicationen mit sich bringt, un dabei so bedeutende Kosten verursacht.

Insolange aber die großen, schwer gepanzerten Schlachtschiffe noc weiter bestehen, was in jedem Falle noch eine geraume Zeit währ wird, da man solche einstweilen sogar noch neu bauen lässt, hab auch die schweren Küstengeschütze ihre Berechtigung, trotz ihres u verhältnismäßig hohen Preises und trotz der Schwierigkeiten bei ihr Einstellung und Bedienung.

INHALT.

5. Heft: **Einleitung.**
Das Flottenmaterial für den Angriff von Küstenbefestigungen.
Taktische Folgerungen.
Armierung von Küstenwerken.
a) Armierung gegen den Angriff zur See, d. h. zum Abschlagen eines Artille Angriffes durch Schiffe.
b) Armierung zum Abschlagen von Durchbrüchen, bezw. zur Vertheidig von Sperren und Seeminen-Linien.
c) Armierung zum Abschlagen von Landungsversuchen.
d) Armierung zur Verhinderung von Bombardements.
Schlussfolgerung.
6. Heft: **Die Kampfstellung bei Küstenwerken.**
Die üblichen Typen der Küstenbefestigungen vom Standpunkte Geschützstellung.
1. Die offene Batterie mit Würfeltraversen.
2. Batterie mit Panzerschilden.
3. Gepanzerte Casematten-Batterie.
4. Panzer-Casematten (System Gruson).
5. Geschützstellung im Drehthurm gegen Volltreffer (Hartguss-Panzerth System Gruson).
6. Offene Batterie für Verschwindungslafetten.
7. Vorschläge Brialmonts.
a) Gepanzerte Mörserbatterie.
b) Offene Mörserbatterie.
c) Offene Batterie für Geschütze auf Centralpivot-Lafetten.
d) Kanonen-Batterie mit traversiertem Walle.
Schlussfolgerungen über die moderne Ausgestaltung von Küstengeschütz-Stellun
a) Geschützstellungen von Flachbahnkanonen.
b) Geschützstellungen für Mörser und Haubitzen.
Allgemeine Anordnung der Küstenbefestigungen.
Befestigte Kriegshäfen und Flottenlager.
Befestigte Küstenpunkte.
7. Heft: **Elemente der Küstenbefestigung.**
Küstenbatterien.
a) Geschlossene Küstenbatterie.
b) Geschlossene Küstenbatterie mit leichten Panzerthürmen.
Küstenforts.
Bauliche Details.
Passive und active Sperranlagen.
Schlusswort.

Die Blitzsicherung der Militär-Telephonanlage in Trebinje.

Von

Reinhold Oeser,

k. k. Post-Assistent.

Leiter der k. und k. Militär-Telegraphen-Station Trebinje.

(Hiezu Tafel 23.)

Alle Rechte vorbehalten.

Die Befestigungen auf den Höhen um Trebinje wurden nach ihrer Vollendung mit gewöhnlichen Blitzableitern versehen. Obwohl solche Anlagen im flachen Lande, oder auf Bergen mit Grundfeuchte überall gut entsprechen, zeigte sich doch bald, dass dieselben im Karstgebiete nicht genügen, was sich umso fühlbarer machte, als später in den Werken Telephonstationen eingerichtet wurden, deren Leitungen in das Thal der Trebinjčica hinunterführten und dort gute Erdleitung fanden. Diese Telephonanlagen mit ihren hochgelegenen Stationen sind noch kein Jahrzehnt alt, doch haben sie schon eine kleine Geschichte von Blitzgefahren und Blitzsicherungen hinter sich.

In der Hercegovina entladen sich besonders in den Monaten Februar, März und April Gewitter von solcher Heftigkeit, dass man deren verheerende Gewalt zu beobachten Gelegenheit gehabt haben muss, um sich einen Begriff von der dabei auftretenden Blitzgefahr bilden zu können. Bei den Blitzableitungsanlagen auf dem sterilen Karstboden, durch keine ableitende Bewaldung geschützt, wurden da die Holzsäulen oft langer Leitungsstrecken durch Gewitter gänzlich vernichtet, die Eisenleitungsdrähte abgebrannt oder geschmolzen; die isolierten Kupferdrähte der Stationseinführung und der Zimmerleitung zerbarsten bei solchen Anlässen zu Staub, der Telephonapparat wurde beschädigt, häufig von der Wand mitten ins Zimmer geschleudert und die Batterie zersplitterte, als wären die Gläser mit Sprengstoff gefüllt gewesen.

Die k. und k. Militär-Telegraphenverwaltung bot die besten Schutzmittel auf, die Telephonleitung und deren Stationen zu sichern, u. zw. wurden zahlreiche Telephonsäulen, zumeist in der Nähe der Werke, mit Stangenblitzableitern und Erdleitungen versehen. Als aber diese Vorkehrungen noch nicht den gewünschten Erfolg hatten, wurde eine besondere Leitung auf demselben Gestänge, bestehend aus einem 5*mm* Eisendrahte zugespannt; an diese Leitung, welche von jedem Werke bis

in den Trebinjčica-Fluss führte, wurden alle Blitzableiter sowie noch viele neugelegte Erdleitungen längs der Leitung angeschlossen. Zur weiteren Sicherung erhielten die Telephonstationen eigene Blitzschutzapparate vorgeschaltet.

Diese neue Rückleitung, eigentlich Trebinjčica-Leitung, entsprach ihrem Zwecke nicht vollkommen; seit Zuspannung derselben kamen zwar Beschädigungen der offenen Leitung durch directe Blitzschläge nicht wieder vor, aber das Telephon-Leitungsmaterial in der Nähe der Werke wurde jetzt öfter denn je von indirecten Blitzschlägen vernichtet.

Diese Eigenthümlichkeit, welche den Wert der Flussleitung bedeutend verminderte, hatte ihren Grund in dem gegenseitig verschiedenwertigen Ableitungsvermögen der Gebäudeblitzableiter zur Telephonanlage. Je besser ableitend die letztere, den ersteren gegenüber, hergestellt war, um so gefährlicher musste der Unterschied wirken; denn der Blitz von der Gebäudeblitzableitung aufgefangen, fand in seinen, zwar zahlreichen, künstlichen Erdschächten wegen der mangelhaften Erdleitungen nicht genug rasch den Ausgleich und übersprang deshalb in die nahe Telegraphenluftleitung; da aber die zugespannte Flussleitung den Gesammtquerschnitt dieser Drähte wesentlich vergrößerte, und durch die vielen darangeschlossenen Erdleitungen längs der Trace, und als Endpunkt die Trebinjčica, gegenüber den künstlichen in Stein gehauenen Erdschächten für die Blitzableiter der Werke eine ganz vorzügliche Erde bot, so ward die erhöhte Blitzgefahr durch die Zuspannung nur natürlich.

Konnte der Gesammtquerschnitt dieser eisernen Leitungsdrähte der Telephonanlage die von der Gebäudeblitzableitung mitgetheilten atmosphärischen Strommassen bewältigen, so erfolgte der Ausgleich gegen außen ruhig, aber im Telephonlocale übersprangen trotz der regelrechten Ausschaltung der Telephonstation elektrische Funken unter starkem Knall von Apparat zu Apparat, so dass die im Telephonlocal anwesenden Personen zur Zeit des Gewitters das Zimmer zu verlassen sich veranlasst sahen. Fand sich aber der Querschnitt zur Menge des mitgetheilten Stromes zu gering, so brannten und schmolzen diese Luftleitungsdrähte ab, der Ausgleich thalwärts wurde abgeschnitten und die Zerstörung nach innen zeigte sich bedeutend stärker, als sie bei solchen Anlässen vor Zuspannung der Flussleitung gewesen war.

Um diesen Nachtheil theilweise zu bekämpfen, construierte der Verfasser im Jahre 1890 eine Schutzdrahtsicherung. Diesen Apparat ließ die k. und k. Genie-Direction Trebinje 1892 in ihren Werkstätten ausführen und bei allen gefährdeten Werken außen, vor der Einführung der Telephondrähte ins Local, anbringen.

Der Apparat, Tafel 23, Fig. 1, bestand aus den Metallstäben BB, welche sich in horizontaler Richtung riegelartig verschieben ließen; die aufgesteckten Spiralfedern FF trieben diese, an den einander zugewendeten Enden mit Retortenkohle-Contacten kk versehenen Stäbe bei Zwischenstationen (Fig. 1) gegeneinander und bei Endstationen gegen die mit einer Drahtklemme ausgestattete Kohlenplatte E. Die eingespannten Stahlen, etwa 0·2mm dicken Stahldrähte ss vermittelten den metallischen Weg von der Leitung ins Telephonlocal, hielten die Stäbe BB bezw. die Kohlen kk auseinander und die Feder F gespannt. (Normalstellung Fig. 1.)

Starke Ströme, welche die Telephonapparate gefährden konnten, brannten die Schutzdrähte ss ab, die Stäbe BB federten aneinander und die Kohlencontacte kk stellten nach außen einen sicheren Schluss der durch das Abschmelzen unterbrochenen Linie wieder her. Nach innen blieb der leitende Weg insolang unterbrochen, bis nach Verlauf des Gewitters neue Schutzdrähte eingespannt wurden. Die durch das Abschmelzen vorgefallenen Fallscheiben ff waren auch bei gedecktem Apparate sichtbar und kennzeichneten auffällig die Abnormalstellung.

Um jedoch auch solche Ströme, welche die dünnen Schmelzdrähte noch zu passieren, aber beunruhigende Erscheinungen hervorzubringen vermochten, abzuleiten, war die Bestimmung eines zweiten, ebenfalls zur selben Zeit construierten Apparates, Fig. 2. Es war dies eine Schutzvorrichtung, deren Platten aus Retortenkohle bestanden, wovon die obere sich im Charnier bewegen ließ, um sie mit einem einfachen Handgriffe öffnen und nach Einlegen eines isolierenden Papieres wieder schließen zu können.

Fig. 2 zeigt diese Kohlenblitzplatte geöffnet. Das Deckelstück D aus Metall, welches an seiner unteren Fläche die Kohlenplatte K befestigt trägt, bildet mit dem Metalltheil cc ein Charnier und wird durch die Feder F auf die Kohlenplatte K niedergedrückt. Die Kohlenplatte K' ist gleichsam als Brücke, auf eine aus zwei von einander isolierten Theilen bestehende Metallunterlage festgeschraubt, wovon der eine Theil mit der Klemme L, der andere mit der Klemme L' festverbunden ist. Der rückwärtige Charniertheil cc hat eine leitende Verbindung mit der Klemme E. Der Griff g ist aus Bein und dient als Handhabe zum Öffnen und Halten des Deckelstückes D beim Einlegen des Isolierpapieres.

Die Klemmen L' und L, sowie die Kohlenplatte K' bilden die Linienverbindung; dagegen die Kohlenplatte K, die Deckelplatte D, das Charnierstück cc, sowie die Klemme E, die Erdverbindung.

Der bei L ein- und bei L' austretende Strom ist gezwungen, d Kohlenplatte K zu durchfließen, da ein anderer leitender Weg nic vorhanden ist.

Diese Kohlenblitzplatte functioniert geräuschlos und überrasche gut, weil die Retortenkohle, außer anderen wertvollen Vorzügen, no die Eigenschaft besitzt, durch elektrische Entladungen nicht zu schmelze weshalb der Plattenabstand äußerst gering gehalten werden kann.

Sie zeigte sich, mit dem Apparat Fig. 1 combiniert, nach ei gehender und gewissenhafter Prüfung, allen anderen zu diesem Zwec erprobten Apparaten weitaus überlegen. Denn nachdem man ein dünnen Schutzdraht im ersten Apparat eingespannt und ein Blättch Papier im zweiten Apparat eingelegt, blieben die dahinter geschaltet Telephonapparate vor Blitzbeschädigungen bewahrt; jene Fälle abg rechnet, wo die Luftleitungsdrähte abschmolzen und der Ausgleich Werke stattfinden musste.

Eine Reihe von Blitzschäden letzter Art, welche unzweideutig Richtigkeit des Schlusses darlegten, dass die künstlichen Erdschä der Gebäude-Blitzableiter ungenügend seien, führten zu einer umfassen Reconstruction der Blitzableitungen der Werke von Trebinje.

Über Anordnung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriu wurden diese Arbeiten von der k. und k. Genie-Direction in Treb nach folgenden Grundsätzen in Angriff genommen:

1. Möglichste Vermehrung der über die Objecte gelegten Met leitungen.

2. Einbeziehung aller größeren metallischen Gebäudebestandth in die Ableitung.

3. Herstellung von Erdleitungen in die nächsten großen, von N aus mit Humuserde gefüllten Karstmulden (Dolinen), sowie deren schluss an die Gebäude-Blitzableitungen durch ein Kupferdrahtseil entsprechendem Querschnitte.

4. Nähelegung der Blitzableitungsanlage an die Telephonluftleit bei Verwendung eines besonderen Apparates, sowie Anbringung besprochenen Schutzapparate.

Zur endgiltigen Einführung dieser Schutzapparate wurden von Verfasser die Modelle nochmals überarbeitet, um die inzwischen zu getretenen kleinen Mängel zu umgehen. So wurde die Schutzdrahtsiche nicht mehr durch Federn, sondern durch Schwergewichte zum Schli gebracht, weil es sich herausgestellt hatte, dass die Spiralfedern einigen durchgeleiteten atmosphärischen Starkströmen ihre Span verlieren. Die Kohlenblitzplatte erhielt eine einfachere, übersichtlic

Form und eine Stellvorrichtung, um den minimalsten Plattenabstand, anstatt durch Papier, durch Luftisolierung zu ermöglichen. Diese Apparate wurden nicht mehr von einander getrennt, sondern zusammen in einem mit der Erde verbundenen soliden Eisenkasten verwahrt und außen am Gebäude vor der Telephoneinführung angebracht. Apparat I.

Zur Nahelegung (Kreuzung) der Blitzableitung mit der Telephonanlage (Punkt 4) wurde ein compacter Kohlenplatten-Apparat, Fig. 4, construiert, welcher ebenfalls in einem eisernen Kasten versorgt und auf der ersten Telephonsäule vom Werke aus angebracht wurde. Apparat II.

Die Figuren 3, 4, 5, zeigen diese Apparate, wie sie die Telegraphenbaufirma der Herren Teirich & Leopolder nach den vom Verfasser gegebenen Modellen in solider und gefälliger Weise in Ausführung gebracht hat, und für welche Apparate ich mir das geistige Eigenthumsrecht im vollsten Umfange vorbehalte.

Der verbesserte Apparat I, Fig. 3, enthält als Mittelstation eine doppelarmige Schutzdrahtsicherung, zwei Kohlenblitzplatten und zwei Selbst-Inductionsspulen; als Endstation jedoch um eine Kohlenblitzplatte und eine Selbst-Inductionsspule weniger.

Die beweglichen Arme HH der Schutzdrahtsicherung haben am oberen Ende ihren Drehpunkt um eine horizontale Achse. Die Bewegung gegeneinander ist durch den Anstoß der Führung bei aa auf etwa $10mm$ begrenzt. Beiläufig in der Mitte der Arme HH befinden sich Klemmen für die Kohlenprismen pp. Die scheibenförmigen Angüsse am unteren Ende der Arme sind massiv und etwa $0{\cdot}5kg$ schwer; sie bilden das Gewicht, damit die Arme HH, bezw. die Kohlenprismen pp in der Normalstellung mit Contact aneinander schließen müssen.

ss sind dünne, blanke Stahl- oder Messingdrähte von noch nicht genau bestimmtem Querschnitte; sie werden in die mit geränderten Schraubenköpfen versehenen Klemmen kk eingespannt, um die Normalstellung des Apparates zu erhalten.

Die Spiralen DD sind Kupferdrahtlitzen von etwa $3mm$ Querschnitt; sie vermitteln den leitenden Weg von der Linie zu den Hebelarmen HH und sind leicht biegsam, um deren Beweglichkeit nicht zu beeinträchtigen.

E ist ein Kohlenprisma, welches unter die Kohlen pp mit dem $2mm$ betragenden Luftzwischenraum geschoben ist und durch ein darauf geschraubtes Messingstück E gehalten wird. Dieses Prisma E durch die Messingklemme E mit einem dicken Drahte an dem eisernen Kasten leitend angeschlossen, hat die Bestimmung, wie in Fig. 1, bei

abgebrannten Schutzdrähten die atmosphärischen Starkströme nicht a andere Apparate des Kastens überspringen zu lassen.

f f sind Fallscheiben, welche sich in einer Metallführung verti bewegen können. Am oberen Ende sind daran Stifte befestigt, die der Normalstellung auf die Schutzdrähte *s s* zu liegen kommen und Scheiben in dem Kasten verdeckt halten. In der Abnormalstellung fal die Scheiben aus den unten im Kasten hergestellten Schlitzen sow hervor, bis die Stifte an die Führung anschlagen.

Die Kohlenblitzplatte Fig. 3, 5, besteht aus einem länglich durchbrochenen Lagerstücke *L* aus Metall, das in der Mitte ein n rückwärts oben offenes Achsenlager eingeschnitten erhält, um die einem Handgriffe auslaufende und mit einer Achse versehene Deckplatt ausheben und wieder einsetzen zu können, ohne das Lagerstück schrauben zu müssen. Das obere äußere Ende des Lagerstückes *L* v läuft in die Drahtklemme *E*.

Im Längenausschnitte des Lagerstückes *L* liegt die Blattfeder (Fig. 5 sichtbar), die an eine am Deckelstücke hinter der Achse herv stehende Metallnase andrückt, das Deckelstück hält und die Kohle platten *K K'* mit sanftem Drucke aufeinander presst. Durch einen Dru auf den Handgriff *g* hebt sich die obere Kohlenplatte *K* von d unteren *K'* soweit ab, dass etwa dazwischengekommene leitende Körp bequem entfernt oder gewünschten Falles ein Isolierpapier leicht ei gelegt werden kann; hört der Druck bei *g* auf, so schließt sich d Deckelstück, bezw. die Platte, *K* drückt wieder auf *K'*. In dem Deckel ist ein Loch mit einem Schraubengewinde gebohrt, in welches die Schraube greift, um die minimalste Luft-Isolierung zwischen den Kohlenplatten *K* herstellen zu können; eine Gegenmutter fixiert den gewählten Platte abstand.

Die metallische Unterlage der unteren Kohlenplatte *K'* ist, anal der Anordnung bei Fig. 2, aus zwei von einander isolierten Theilen he gestellt, damit der Strom gezwungen ist, die Kohlenplatte *K'* als Brück zu benützen; diese Unterlagen tragen in der Verlängerung nach vor die Klemmen *k k'*. Die untere Kohlenplatte bildet die Linien-, die obe sammt dem Deckel *d* und dem Lagerstück *L*, die Erdverbindung.

J ist eine Art Selbst-Inductionsspule, bestehend aus gut isolierte Drahte, von einigen Ohm Widerstand, wovon der Kern aus einem Busch weicher Eisendrähte hergestellt ist, und dient zur besseren Functi der Kohlenblitzplatte für den Fall, als der Telephonapparat ausgeschalt und somit im Telephonlocal kein Widerstand mehr vorhanden sein soll

Alle Metalltheile des Apparates *I* sind aus Messing, vernickelt, auf ein Nussholzbrett montiert und in einem massiven Kasten aus Gusseisen mit Thüre und Verschluss versorgt; die Drahteinführungen sind starke Porzellantrichter; außen am Boden des Kastens ist eine compacte Klemmschraube *u* angebracht, um die Gebäudeblitzableitung an Trebinjčica-Leitung anschließen zu können.

Im Verschlusskasten des Apparates *I* sind die Klemmen *E* der Kohlenblitzplatten und der Schutzdrahtsicherung mittels dicker Kupferlitzen und Schrauben leitend an die inneren Wände angebracht (an Erde gelegt).

Der Stromgang ist folgender:

Bei Mittelstationen, Fig. 3, tritt ein normaler Strom bei *L* des Apparates *I* ein und findet folgenden metallischen Weg: Kupferlitzen *D*, Arm *H*, Schutzdraht *s s*, Klemmen *k k*, Kohlenplatte *K'*, Klemme *k'* und Selbst-Inductionsspule *J*; von hier gelangt er ins Telephonzimmer zu den Telephonapparaten, geht sodann zum Schutzkasten *I* zurück, verfolgt den beschriebenen Weg in umgekehrter Ordnung durch die zweite Apparathälfte und tritt bei *L'* aus.

Bei Endstationen nimmt der Strom denselben Weg und geht durch die rechtseitige Schmelzdrahtsicherung durch den Kasten zur Erde.

Der neue Apparat *II*, Fig. 4, enthält als Mittelstation zwei, als Endstation einen Kohlenplatten-Apparat.

Zwei etwa $8 \times 4cm$ große und $1cm$ dicke Retortenkohlenplatten *k k'*, wovon die eine zwei schmale, etwa $2mm$ dicke Isolierstreifchen aus Isoliermaterial aufgekittet trägt, sind mit der Isolierung nach innen in die auf Holz montierte Vorrichtung gelegt, dass sie, von einander isoliert, mittels der Schraube *S* auf eine metallische Unterlage niedergepresst werden können; die untere Kohlenplatte *k'* steht sodann mit der leitenden Unterlage, die obere *k* mit der Schraube *S* und durch diese mit dem zweimal rechtwinkelig gebogenen Metallstücke *M* in leitendem Contacte.

Die Metallunterlage einerseits sowie das Metallstück *M* anderseits tragen Drahtklemmen, wovon die erstere mit dem eisernen Kasten, die andere mit der Telephonluftleitung in leitende Verbindung gestellt sind.

Der Verschlusskasten *II* ist, wie jener des Apparates *I*, aus Gusseisen, in derselben Ausstattung mit nur etwas kleineren Abmessungen und befindet sich an der ersten Telephonsäule vom Werke aus, etwa in Manneshöhe angeschraubt. (Fig. 7.)

Trifft das Werk, bezw. die Blitzableitung, ein Blitzschlag, so bieten sie zur raschen Ableitung der Strommassen dar: erstens die in die

Karstmulden neugelegten Erdleitungen, zweitens die nahe gebrachte Telephon- und Trebinjčica-Leitung und drittens, die belassenen alten künstlichen Erdschächte. Die Karstmulden, wovon einige so groß sind, dass darin geackert werden kann, dürften ohne Zweifel den Hauptwert zur Ableitung bedeuten.

Solche Ausgleiche würden aber infolge der allseitigen Ausbreitung des Blitzstromes trotz der vielfachen Vertheilung noch immer die Telephonapparate gefährden und das Vertrauen auf die persönliche Sicherheit bei Gewitter schädigen: dies zu verhindern ist die Bestimmung des Schutzkastens *I*, Fig. 3, 7.

Bei solchen Anlässen brennen die Schutzdrähte *ss* des Apparates *I* ab, die metallische Verbindung der Leitung mit dem Telephonlocale hört auf, die Arme *HH* schließen sich und stellen durch die Kohlencontacte *pp* den durch die abgebrannten Schutzdrähte *ss* unterbrochenen Linienschluss nach außen wieder her. Die hiebei losgelassenen Fallscheiben *ff* fallen infolge ihrer Schwerkraft aus dem Kasten heraus und zeigen auffällig die vollzogene Ausschaltung der Telephonstation.

Solche Ströme, welche die Schutzdrähte *ss* noch ohne sie zu schmelzen, passieren und rücksichtlich ihrer Spannung die Personen und die Telephonapparate beschädigen könnten, finden in den durch die Schraube *R* empfindlichst gestellten Kohlenblitzplatten Fig. 5 ihre sichere Ableitung.

Trifft dagegen der Blitz die Telephonleitung in der Nähe des Werkes direct, so wird der atmosphärische Starkstrom in den an der letzten Säule gegen das Object angebrachten Schutzkasten *II*, Fig. 4 und 7, gelangen und durch den massiven Kohlenplatten-Apparat der Blitzableiteranlage sammt angeschlossener Flussleitung auf 2*mm* Schlagweite nahe gebracht, mithin zum größten Theile schadlos abgeleitet. Das nicht schmelzbare Kohlenplatten-Material lässt eine solche Nahebringung zu, ohne Erdschluss befürchten zu lassen. Der Schutzapparat *I* wird hiebei in der gleichen schon beschriebenen Weise functionieren und die Telephonapparate unbeschädigt lassen.

Seit December 1893 ist auf vier der höchst gelegenen Werke von Trebinje diese beschriebene Telephonsicherung bezw. Blitzableiter-Reconstruction ausgeführt, wobei die bis jetzt gesammelten Erfahrungen das denkbar beste Resultat ergeben.

Nach mehreren bei Gewitter angestellten Versuchen zu schließen, steht es außer Zweifel, dass, falls die Schmelzdrähte *ss* dünn genug gewählt und die Kohlenblitzplatten (in Apparat *I*) auf den geringsten

Funkenabstand gebracht werden, ohne Gefahr selbst auf den hochgelegenen Telephonstationen bei jedem Gewitter solange telephoniert werden kann, bis eine zu starke atmosphärische Entladung die Schutzdrähte *ss* abtrennt und die Telephonstation damit selbstthätig ausschaltet; die Telephoncorrespondenz der übrigen Stationen derselben Linie beeinflusst dieser Abschluss in keiner Weise.

Im Nachfolgenden sollen zur Illustrierung des Wertes der vorgeführten Blitzsicherungs-Apparate *I* und *II* einige besondere Fälle von Blitzerscheinungen letzterer Zeit, wie sie bei der k. und k. Genie-Direction und der Militär-Telegraphenstation Trebinje in Vormerkung gekommen wurden, angeführt werden.

Am 3. April 1893, also vor Anwendung der beschriebenen Apparate, schlug der Blitz in die Blitzableitung eines 1.229*m* hochgelegenen Werkes von Trebinje ein, übersprang in die aus zwei 5*mm* dicken Eisendrähten bestehende Telephonleitung und brannte sie bis zur vierten Säule abwärts des Werkes ab, so dass nur die Bundstellen der Drähte und das nackte Gestänge von der Leitung übrig blieben. Die Winkelträger sammt Isolatoren wurden soweit abseits geschleudert, dass sie in dem Karstgeklüfte nicht wieder aufgefunden werden konnten. An jener Stelle, wo der Blitz von der Blitzableitung in die Telephonleitung übersprungen war, wurden die zwei etwa 40*cm* tief in der Mauer verkeilt gewesenen Isolatorenträger sammt dem dazwischen befindlichen centnerschweren Stein und einige Kubikmeter Mauerwerk herausgerissen und weit abgeschleudert; infolge dieser bedeutenden Kraftäußerung entstanden in dem massiven Steinbaue bedenkliche Risse. Ein Telephonapparat war zu dieser Zeit nicht eingeschaltet, sondern befand sich in Reparatur, ebenso die im Objecte verbliebene Telephoneinführung, die Kupferdrähte samt Einführungsleisten und der Apparatkasten wurden gänzlich vernichtet.

Während des schweren Gewitters in der Nacht vom 13. auf 14. Februar 1894, nach der Herstellung der neuen Blitzsicherung durch Apparat *I* und *II*, schlug es in das vorgenannte Werk siebenmal, und in das nächsthohe, ebenfalls mit der Blitzsicherung versehene Werk einmal ein, ohne etwas zu beschädigen und ohne die Besatzung wie dort zu beunruhigen. Die Schutzdrähte der Apparate *I* in beiden Stationen brannten ab und die Kohlenplatten *KK'* der Apparate *I* und *II* zeigten Flecken, welche mit der Lupe betrachtet kleinen Kratern ähnlich sahen.

Zur selben Zeit schlug es auch in das nächste, aber viel niedriger gelegene Werk ein, bei welchem damals die neue Blitzsicherung noch

nicht durchgeführt war. Der Blitz übersprang von der Blitzableitun in die Telephon-Luftleitungsdrähte und schmolz den Trebinjčica-Dra ab, hierauf folgte eine förmliche Demolierung der Telephonapparate d Batterie u. s. w.

Wenn man in Erwägung zieht, dass der Blitz infolge seiner no nicht aufgeklärten Spannungs-Eigenthümlichkeiten manchmal die be ausgeführten Blitzableitungen beiseite lässt, um einem Weg von Millio Ohm Widerstand zu folgen, so kann auch nicht von einem unbeding Schutz gegen Blitzgefahr gesprochen werden; aber die letzterer Z gesammelten und hier zum Theil mitgetheilten Wahrnehmungen und nach Einführung der beschriebenen Blitzsicherungs-Maßnahmen, statten schon jetzt ein günstiges Resultat für diese vorherzusagen.

Die Artillerie und die übrigen Waffengattungen.

Dies der Titel eines vom russischen Generalstabshauptmann Swjazki an der Nikolaus-Generalstabs-Akademie gehaltenen Vortrages. Der „Russische Invalide“ [1]) citiert dessen Inhalt wie folgt.

Dank den Fortschritten der Feldbefestigung und der vergrößerten Wirkung des Gewehrfeuers hat die Vertheidigung ein entschiedenes Übergewicht über den Angriff erhalten. Wenn die Taktik nicht Mittel findet, dem Angriffe das verlorene Übergewicht wieder zuzuwenden, so ist der Strategie die Ausnützung ihres Hauptmittels — des Kampfes — erschwert. Solche Mittel gibt der Taktik die Artillerie. Es ist nur nothwendig, die Bedingungen des modernen Kampfes in den Grenzen der Infanterie — als Waffengattung — zu untersuchen, um sich zu überzeugen, wie sehr die Taktik der Artillerie bedarf, insbesondere im Kampfe um eine befestigte Position.

Besonders schwierig ist der bei Tag stattfindende frontale Kampf.

Das Nachtgefecht war und bleibt ein riskiertes Mittel. Die Zahl der zur Nachtzeit stattfindenden Geplänkel und Partialgefechte wird sich vergrößern; aber entscheidende Kämpfe großer Kräfte werden sich schwerlich nachts abspielen. Es gehört viel Muth und eine unbeugsame Entschlossenheit seitens des Feldherrn dazu, damit er das Schicksal seiner Armee und mit ihr das des Reiches auf die ungewisse Karte eines nächtlichen Kampfes setzt.

Was die Umgehungen und Umfassungen betrifft, so ist deren Anwendung gegenwärtig erschwert. Die Massen wurden colossal. Man kann mit einem Bataillon ein Bataillon umgehen; es ist aber eine andere Sache, mit einer Armee von 200.000 Mann eine ebenso starke Armee zu umgehen. Die Umfassung großer Körper ist schwierig und imponiert dem Vertheidiger weniger als die Umfassung kleiner Theile.

Alle diese Mittel zur Vermeidung des Frontalkampfes sind daher nur Palliativ-Mittel. Es ist für große Körper schwer, den frontalen Kampf zu vermeiden. Ebenso schwer ist es, den Gegner zu hindern, seine Position zu befestigen, denn gegenwärtig genügen hiefür 2 bis 3 Stunden.

Die Taktik muss es daher verstehen, die Aufgabe des frontalen Kampfes zu lösen. Die Mittel hiezu sind sehr verschiedenartig, aber nicht eines derselben — im Bereiche der Infanterie — sichert dem Angriffe das Übergewicht. Gute Truppen werden schlechte Truppen immer schlagen, auch wenn sich letztere in den für die Vertheidigung besten Bedingungen befinden. Es ist aber kein Grund vorhanden, das Übergewicht in moralischer Beziehung als eine unbedingt dem Angreifer zukommende Eigenschaft anzusehen. Bei gleichen moralischen Eigenschaften liegt das Übergewicht beim Vertheidiger. In Beziehung des Feuergefechtes sind alle Chancen auf Seite des letzteren. Auch ist es dem Angreifer schwer, auf je einen Schritt der angegriffenen Front mehr als einen Mann zu haben, während der Vertheidiger oft 2 bis 3 Gewehre auf ein Schritt Front (Etagenfeuer) rechnen kann.

Im Bereiche der Infanterie gibt es kein Mittel, das Feuer des Gegners zu schwächen; ohne Rücksicht darauf aber den Gegner anzugreifen, hieße, die Truppe nicht zum Kampfe, sondern zum Untergange führen.

---

[1]) *Russkij Invalid.* 1894. 80.

Diese Inferiorität des Angreifers im Infanterie-Feuergefechte hat aber schwer wiegende Folgen: 1. Die Erschwerung der Ausnützung der Initiative, 2. die Erschwerung der Anwendung des Principes von der Concentrierung der Kräfte.

Die erstgenannte Erscheinung drückt sich in der Langsamkeit aus, mit welcher im Kampfe der Angriff der Infanterie erfolgt.

Die Ursache der zweiten liegt in der Unmöglichkeit, dass sich die hinteren Glieder an dem Kampfe unmittelbar betheiligen. Die Infanterie schlägt sich in einem Gliede, mag sie noch so tief gegliedert sein. An dem Schützenfeuer betheiligt sich nur ein nichtiger Percentsatz der Truppen; der größte Theil derselben sieht, aber wirkt nicht mit.

Die Taktik muss daher, um das Feuer des Gegners zu ersticken, Mittel außerhalb der Grenzen der Infanterie suchen. Dieses Mittel gibt der Taktik die Artillerie.

Diese hat erst in jüngster Zeit das Mittel gefunden, auch mit einem gedeckten Gegner fertig zu werden.

Das Shrapnel der Feldgeschütze ist ein sehr mächtiges Mittel gegen offene Ziele, selbst auch gegen Schützen, die auf dem Bankett stehen, es kann aber den Gegner nicht erreichen, wenn er z. B. auf dem Boden von Laufgräben sitzt. Hiezu ist das Verticalfeuer unbedingt nothwendig.

Das Verticalfeuer kann erreicht werden: 1. dadurch, dass man bei den Feldkanonen Geschosse einführt, welche entsprechend wirken, oder 2. durch Eintheilung von Feldmörsern in die Feld-Artillerie.

Die Brisanzgranate, mit welcher die deutsche Armee z. B. versehen ist, gibt gegen 800 Sprengstücke, der Winkel des Streukegels derselben beträgt 160 Grad; ein Theil derselben wirkt vertical, die Theile des Bodenstückes haben sogar Reverswirkung.

In technischer Beziehung lässt die Granate nichts zu wünschen, sie verlangt aber sehr genaues Schießen, um in das seichte Ziel zu fallen, das z. B. eine Verschanzung bietet.

In taktischer Beziehung wird die Frage auf diesem Wege glänzend gelöst. Die Geschütze bleiben Flachbahngeschütze, alle können sich an dem Artillerie-Duell betheiligen, etwaige technische Unvollkommenheit kann durch größere Zahl ausgeglichen werden. Leider aber genügt die Brisanzgranate weitaus nicht in allen Fällen: sie ist sogar gegen sehr leichte Deckungen z. B. aus Brettern wirkungslos, umsomehr gegen Deckungen aus Erde.

Der Kampf mit einem Gegner, der nach oben gedeckt ist, ist nur einem Specialgeschütz, dem Feldmörser möglich. Dieser entspricht in technischer Beziehung, lässt aber in taktischer Beziehung vieles zu wünschen.

Das Verticalfeuer steht im Artillerie-Duell hinter dem Flachbahnfeuer, und deshalb werden, solange die Mängel des Feldmörsers in taktischer Beziehung nicht behoben sind, die Mörser nur in unbedeutender Zahl vorhanden sein, um nicht die Feld-Artillerie in Beziehung des Flachbahn-Typus zu schwächen.

Im allgemeinen aber ist die Feld-Artillerie imstande, den Gegner hinter allen jenen Deckungen zu bekämpfen, welche im Feldkriege vorkommen. Die Taktik muss diese neue Eigenschaft der Feld-Artillerie in Rechnung ziehen. Dank dieser Eigenschaft ist die Artillerie zu äußerst vielseitiger Verwendung fähig. Sie darf aber nicht auf sich allein angewiesen bleiben.

Der modernen Artillerie wird (in der Theorie) z. B. die Aufgabe gestellt, den Gegner zum Verlassen einer Position zu zwingen. Diese Aufgabe ist für die Artillerie **allein** höchst schwierig und undankbar, aber auch für die Infanterie, wenn nur sie allein wirkt. Deshalb sollte überall, wo es nur möglich, der Schlag von beiden Waffengattungen geführt werden.

Der normale Typus für den modernen Angriff ist der, bei dem vor der Linie der Schützen die Linie der Artillerie-Geschosse angreift. Hand in Hand gehend, eröffnet eine Waffengattung der anderen den Weg. Die vorgehende Infanterie veranlasst den Gegner auf dem Bankett zu erscheinen, sie bringt ihn damit in das Shrapnelfeuer der Angriffs-Artillerie, diese vernichtet das Feuer des Vertheidigers und ermöglicht dadurch das weitere Vorgehen der Infanterie bis an den Vertheidiger.

Die Artillerie verfügt außer über die Fähigkeit, sich mit einem gedeckten Gegner zu messen, auch über andere kostbare Eigenschaften:

1. Die Artillerie ist in hohem Grade bequem zu leiten, angefangen vom einzelnen Geschütz bis hinauf zu den Artilleriemassen.

2. Die Wirksamkeit derselben ist bei regelrechter Verwendung sehr verlässig; sie vermag auch bei ungünstigen Beobachtungs-Bedingungen den Gegner zu finden.

3. Die Lösung einer Aufgabe kann in minimaler Zeit erfolgen, jedenfalls ist die Schnelligkeit der Lösung nur abhängig von der Anzahl der Geschütze und von der Größe des zu beschießenden Abschnittes.

4. Die Artillerie ist zur Concentrierung des Feuers auf einen Punkt in hohem Grade fähig. In dieser Beziehung hat sie keinen Rivalen.

5. Jedes Geschütz, welches herangezogen wird, kämpft thatsächlich auch mit. Bei der Artillerie ist der höchste Percentsatz der thatsächlich kämpfenden, nicht nur sehenden Soldaten.

Außerdem besitzt die Artillerie die Fähigkeit, dem Angreifer in höherem Maße zu dienen, als dem Vertheidiger; die Kriegsgeschichte beweist dies. Solange es keine Artillerie gab, hielten sich die Festungen jahrelang; mit dem Erscheinen der Artillerie begannen die Festungen schneller zu fallen. Die Belagerungs-Artillerie erlangte in den meisten Fällen die Oberhand, obzwar sie meist weniger Geschütze hatte als der Vertheidiger. Die Ursache hievon liegt in der Freiheit der Wahl des Ortes der Batterien, was dem Angreifer die Concentrierung eines überlegenen Feuers gegen einen beliebigen Punkt ermöglicht. Auch im Feldkriege ist die Vertheidigungs-Artillerie durch die Stellung der übrigen Truppen gebunden, hauptsächlich aber dadurch, dass sie bereit sein muss dem Schlag des Gegners überall zu begegnen, was nur an gewissen Punkten der Position möglich ist.

Beim Angriffe hat die Artillerie ein weites Feld; sie wirkt dorthin, wohin sie zu wirken wünscht. Bei gleichen Kräften ermöglicht es die Initiative des Angreifers, auf dem gewünschten Punkte mit Überlegenheit aufzutreten.

Die angeführten Eigenschaften machen die Artillerie zu einer drohenden Waffe in der Hand eines begabten Führers und die letzterwähnte ihrer Eigenschaften — dass sie dem Angreifer in höherem Grade dient als dem Vertheidiger — **sichert dem Angriffe aufs neue das Übergewicht über die Vertheidigung.**

Was das Verhältnis der Cavallerie und der reitenden Artillerie betrifft, so ist es außer Zweifel, dass die Cavallerie durch die Beigabe reitender Artillerie sehr gewinnt. Wenn diese schon in reinen Cavalleriekämpfen eine bedeutende Rolle spielt, so erhält sie eine geradezu hervorragende Bedeutung im Kampfe der Cavallerie gegen Infanterie und bei dem strategischen Wirken der Cavallerie.

Es ist für niemand ein Geheimnis, welch schwere und undankbare Aufgabe der Angriff von Cavallerie auf nicht erschütterte Infanterie ist; mit Hilfe der Artillerie wird es ihr möglich, kleine Infanteriekörper vollkommen systematisch zu vernichten. Im Rücken des Gegners befähigt die reitende Artillerie die Cavallerie zu weit kühneren Unternehmungen. Wie oft ist es möglich, von Infanterie besetzte Eisenbahnstationen, Blockhäuser, welche Brücken sichern, zu zerstören, Magazine in Brand zu schießen etc. Auf Grund der Forderungen, welche die Taktik an die reitende Artillerie stellt, ergibt sich der Typus ihres Geschützes. Dasselbe muss mobil sein, hinreichende Zerstörungskraft und große Portée besitzen. Diesen Forderungen entspricht die russische reitende Kanone vollkommen. Schnellfeuer-Kanonen und Mitrailleusen entsprechen den beiden letzten Forderungen nicht, und sind deren Vortheile für den Cavalleriekampf zweifelhaft.

Auf Grund des bezüglich der Artillerie Gesagten, muss man zu dem Schlusse kommen, dass das Bedürfnis nach Artillerie bei den anderen Waffen, insbesondere aber bei der Infanterie, aber auch die Forderungen, die an die Artillerie gestellt werden, bedeutend gewachsen sind.

Die Artillerie ist als Waffengattung gleichberechtigt mit den anderen Waffengattungen. Die Entscheidung des Kampfes im weitesten Sinne des Wortes, kann sie, wie die Infanterie, allein nur in ausnahmsweisen Fällen herbeiführen. Im Kampfe großer Körper kann die Entscheidung nur durch das Zusammenwirken aller drei Waffen herbeigeführt werden. Die Artillerie ist imstande, dem Gegner entscheidende Schläge beizubringen, wenn auch nicht immer und nicht überall, sie kann bei dem Zusammenwirken aller Waffen die erste Rolle spielen.

Die Taktik muss in Rechnung ziehen, dass die Principien des Kampfes unveränderliche sind, dass aber die Bedingungen für den Kampf sich geändert haben.

1. Der Schwerpunkt des modernen Kampfes ist verlegt worden: aus dem Inneren der Position übergieng er vor die Front. Wie die Erfahrung der letzten Feldzüge zeigt, wurde der Angreifer in den Fällen, wo er verlor, meist vor der Front der gegnerischen Position geschlagen, er gelangte gar nicht bis zur Position; und umgekehrt endigte der Kampf im Inneren der Position immer zu Gunsten des Angreifers, wenn dieser im Kampfe vor der Position den Erfolg für sich hatte.

2. Die entscheidende Periode des Kampfes hat, Dank der erhöhten Kraft des Artillerie- und Gewehrfeuers, in Bezug auf den Raum ihre Grenzen erweitert. Jetzt hat schon der Kampf vor der Front der Position entscheidenden Charakter und muss derselbe, insbesondere bezüglich der Artillerie, nach dem Principe der Gleichzeitigkeit der Wirkungen geführt werden, da sonst der Angreifer riskiert, dass seine Theile einzeln geschlagen werden.

3. Die Frage, wie man bis zum Gegner gelangt, wurde zu einer pitalfrage der Taktik. Früher dachte man nur daran, wohin man zu en hat; die Frage, wie man zu gehen hat, tauchte gar nicht auf.

4. Die Mittel, dem Gegner Schläge beizubringen, haben sich erweitert. k Napoleon herrschte ausschließlich der Schlag (Stoß) mit der blanken fe; in der Epoche Napoleons war es der Artillerie nur auf kleinen nzen mit der Kartätsche möglich, dem Gegner einen Schlag beizubringen.

Das gezogene Gewehr und Geschütz und die Feldbefestigung (der ten) brachten darin einen weiteren Fortschritt. Gegenwärtig kann die rwaffe, besonders die Artillerie, bei günstigen Bedingungen, den Stoß cht nur vorbereiten, sondern (nicht überall und nicht immer) denselben ch selbst führen.

5. Der Stoß (Schlag) selbst wurde weit complicierter; er verlangt in n meisten Fällen, die gleichzeitige Antheilnahme aller Waffengattungen. hr als je bedarf die Taktik der Gegenseitigkeit; und ohne dass sie einer r Waffen der Vorzug gibt, muss sie sich doch klar darüber sein, welcher ffengattung in dem oder jenem Falle die Hauptrolle zufällt.

6. Der Kampf muss jetzt mehr denn je methodisch (planmäßig und eckentsprechend) geführt werden, bei voller Beachtung der Grundprincipien ncentrierung der Truppen, gegenseitige Unterstützung u. s. w.). Die llerie erlangte einen besonderen Wert dadurch, dass sie vermöge ihrer enschaften (bequeme Leitung, Fähigkeit der Concentrierung der Wirkung) m Kampfe einen methodischen Charakter gibt.

Die erhöhte Bedeutung der Artillerie im Kampfe wirkt aber auch zurück f die Technik, die Administration, auf die Ausbildung und auf die Erziehung.

Die wichtigste Aufgabe, welche die Taktik stellt, ist die Deckung r Bedienungsmannschaft gegen Shrapnel- und Gewehrfeuer. Die llerie war immer das „Gerippe“ der Kriegsordnung, deren Positionen waren Stützpunkte der anderen Waffengattungen. Diese sehr wichtige Bedeutung de in letzter Zeit vermindert, weil die Bedienungsmannschaft der Geschütze ch feindliche Artillerie und Infanterie in sehr kurzer Zeit außer Gefecht tzt werden kann. Wenn daher die Artillerie die Bedeutung des „Gerippes“ ganzen Stellung bewahren will, so muss sie ihre Bedienung decken. Die befestigung ist nicht imstande, die beim Geschütze manipulierende Mannft zu decken.

Die Artillerie braucht hiezu ein besonderes Mittel, einen Schild, n Herstellung der Technik keine Schwierigkeiten machen kann. Ein Schild Wismuthstahl, 9·6*mm* stark, ist imstande 2 bis 3 Mann der Bedienung sslich zu decken; 2 bis 3 Mann genügen aber, damit das Geschütz bis Ankunft von Ersatzmannschaften nicht schweigen muss. Ein solcher Schild tzt gegen das moderne Gewehr und würde das Gewicht von 100*kg* (6 Pud) überschreiten. Will man das Gewicht des Geschützes nicht um das cht des Schildes vergrößern, so könnte ein Mann der Bedienung wegmmen oder die Zahl der in der Protze mitgeführten Ladungen von auf 18 verringert werden. Die Frage des Schildes ist für die Artillerie von nderer Wichtigkeit. Nur durch Deckung der Bedienung kann Artillerie wieder in dieselbe Lage kommen, in der sie in r Epoche Napoleons war.

Ferner wäre es nothwendig, die Zahl der auf je 1.000 Mann entfallenden Geschütze zu vergrößern. Um wie viel? ist eine Frage, welche nur der Ernstfall beantworten kann. Jedenfalls aber sollte das Streben auf Vermehrung vorliegen.

Auch wäre die Schaffung einer Zwischeninstanz zwischen den Batterien und der Brigade nothwendig.

In Bezug auf Ausbildung der Truppen wäre es wünschenswert, dass die Waffengattungen einander kennen lernen. Hiezu wären gemeinsame Übungsplätze das beste Mittel, damit Infanterie und Cavallerie mit dem Schießen der Artillerie und diese mit jenem der ersteren vertraut werde. Bei den Manövern sollte die Wirkung der Artillerie in Rechnung gezogen werden. Den Officieren des Generalstabes sollte es ermöglicht werden, sich mit der Artillerie vertraut zu machen, durch Zutheilung in der Zeit der Schießübungen. Bei der Artillerie sollte die Bedeutung der Zeit Berücksichtigung finden, denn jede Minute führt näher zum Sieg, oder näher zur Niederlage; die Zeit, wo die Artillerie, ohne zu eilen, schießen konnte, ist vorüber. In mancher Beziehung wäre die Ausarbeitung einer Taktik des Artilleriefeuers nothwendig.

Viele sehen in dem Triumph der Artillerie einen Triumph der Technik. Das ist ein Irrthum. Auch in der Artillerie kämpft der Mensch und nicht das Geschütz, der Mensch ist nur besser bewaffnet worden. Der Artillerist war nie ein Maschinist und darf es nicht sein. Der Maschinist kann unschuldige Figurenscheiben umwerfen, er wird aber nie verstehen im Kugelregen zu arbeiten und zu denken.

Entschlossenheit bis zum Ende zu kämpfen und Geschicklichkeit — das ist die wahre Devise der Artillerie.

Major Bussjäger.

Ermittlung von Typen für Angriffsbatterien in Russland.

(Nach dem russischen Ingenieur-Journal Nr. 4 vom Jahre 1893.)

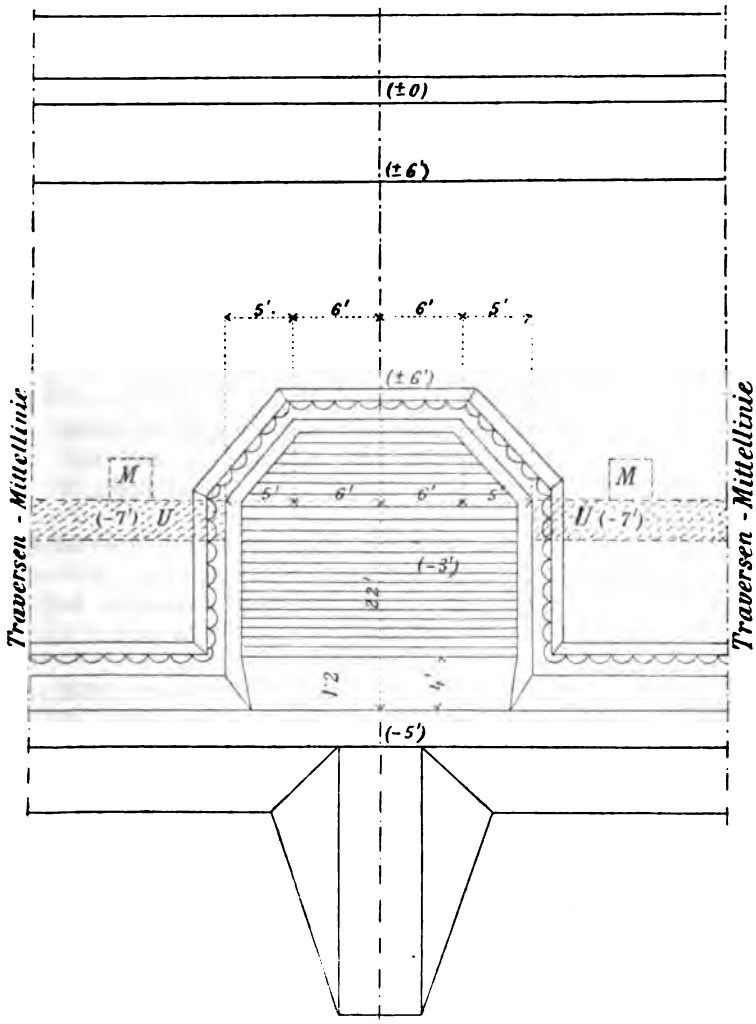
In Russland ist man schon seit langem mit der Ausarbeitung eines Typus für feldmäßige Angriffsbatterien beschäftigt. Seitens der Ingenieur-Hauptverwaltung wurden im Jahre 1892 an die Sappeur-Brigaden Typen für Batterien behufs Erprobung hinausgegeben. An die Erprobung schlossen sich Urtheile über die Brauchbarkeit und Vorschläge zur Verbesserung.

Ingenieur-Oberst Sarantschow berichtet nun im „Ingenieur-Journal" über die Erprobung, welche seitens der 4. Sappeur-Brigade im Lager von Powaski und während eines fünftägigen Festungsmanövers bei Nowo-Georgiewsk stattgefunden hat.

Sarantschow formuliert zunächst die Forderungen, welche an den Batterietypus zu stellen sind, wie folgt:

1. Der Typus soll so gewählt werden, dass die Batterie, wenn deren Bau bei einbrechender Dunkelheit begonnen wird, bei Tagesanbruch das Feuer eröffnen kann. Dies bedingt einfachste Construction, Möglichkeit des weiteren Ausbaues, ohne das Feuer zu verhindern, leichtes Ausstecken und Tracieren, zweckmäßigste Arbeiteraufstellung.

2. Die Batterie soll eine möglichst große Bestreichung haben, damit aus ihr aus gegen möglichst viele Punkte gewirkt werden kann. 150° Bestreichung sollte die allgemeine Regel sein. In constructiver Beziehung kann es keine Hindernisse geben. Es müssten aber die Bettungen, die nominell 30°, thatsächlich aber gar nur 23° Wendung gestatten, ge-



werden [1]). Der Nutzen, den eine Batterie bringt, steht im Verhältnis zur der Bestreichung.

[1]) In Russland sind für die 6"ige schwere Kanone einfache Bettungen für Wendung und sogenannte doppelte Bettungen für 90° Wendung normiert; diese deren sind 6m breit, 5·85m lang, und erlauben sogar eine 150gradige Wendung. Drantschow plaidiert deshalb auch für die doppelten Bettungen.

3. Die Batterie muss gesicherte Räume für die Bedienung und Munition haben.

4. Die Batterie soll über eine Selbstvertheidigung verfügen, d. h. sie soll imstande sein, feindliche Angriffe mittels Shrapnels und Kartätschen abzuweisen.

Die von der Ingenieur-Hauptverwaltung hinausgegebenen Typen sind folgende:

1. Typus mit 90° Bestreichung,
2. Typus mit 30° (23°) Bestreichung.
3. Typus für einzelne Geschützstände.

Dieser Typus hat, nach Ansicht Sarantschows, alle Chancen, der sogenannte Normaltypus zu werden. Im allgemeinen ist es der Typus jener Batterien, welche bei Giurgewo am Donau-Ufer im Jahre 1877 von Oberstlieutenant (jetzt Generalmajor) Pljuzinski erbaut worden sind. Zeichnung und Beschreibung brachte das russische Ingenieur-Journal im Jahre 1891. (Project einer Belagerungsbatterie der 2. Artillerie-Position.)

Die hauptsächlichsten Änderungen gegen diesen 1891 vorgeschlagenen Typus bestehen in folgendem:

Typus mit großer Bestreichung.

a) Bei diesem reichen die Geschützstände 9 bis 10′ in die Brustwehr[1]; dadurch wird eine Bestreichung von 150° möglich. In dem zur Erprobung hinausgegebenen Typus reichen die Stände nur 6′ in die Brust, wodurch die Bestreichung auf 90° vermindert wird.

b) Im Typus vom Jahre 1891 nehmen die Bettungen den Geschützstand ganz ein; im neuen Typus bleibt rund um die Bettung ein 1′ breiter Streifen frei. Infolge dessen beträgt die Breite des Geschützstandes bei ersterem Typus 20, beim neuen 22′, es wird also trotz größerer Arbeit nur eine kleinere Bestreichung erlangt, was nicht rationell ist.

c) Die Brustwehrhöhe beträgt beim Typus vom Jahre 1891 nach der Arbeit der ersten Nacht 4′, und wenn die Batterie ganz fertig ist 4′ 2″—5′; beim neu ausgearbeiteten Typus 6′. Die Tiefe der Geschützstände beträgt in beiden Typen 3′. Bisher betrug diese Tiefe $3\frac{1}{2}$—4′.

Diese Verringerung der Tiefe ermöglicht es, früher mit der Aushebung der Geschützstände fertig zu werden, also früher mit dem Legen der Bettungen beginnen zu können, ist also unbedingt von Vortheil.

Der Brustwehrkamm liegt beim ersten Typus $7\frac{1}{2}$ bis 8′, beim neuen Typus 9′ über der Sohle des Geschützstandes. Diese nicht gerechtfertigte große Höhe der Brustwehr vergrößert die Arbeit und — was die Hauptsache ist — erschwert die Maskierung der Batterie in bedeutendem Maße.

d) Bei dem Typus vom Jahre 1891 fehlen die als Unterstände für die Mannschaft dienenden Durchgänge durch die Traversen. Pljuzinski gieng von dem Principe aus, dass diese Unterstände von der Brustwehr unabhängig sein sollen, und verlegte sie in die rückwärtigen Böschungen der Traversen. In dieser Lage können sie jederzeit, ohne das Feuer zu behindern, ausgebessert werden.

---

[1]) 1′ = 30·5*cm*.

In dem zur Erprobung hinausgegebenen Typus befinden sich die Unterstände in den Durchgängen zwischen den Traversen und der Brustwehr. In dieser Lage sind die Unterstände näher dem Geschütze und gefahrloser zu erreichen; ferner ist durch diese Durchgänge eine durchlaufende Communication hinter der Batterie ermöglicht; auch ist es möglich, diese Unterstände so zu construieren (nach Art der Minengänge), dass deren Beendigung das Feuer aus der Batterie absolut nicht hindert. Aus diesen Gründen kann man diese Lage der Unterstände nur gutheißen. Wird ein solcher Durchgang zerstört und macht dessen Ausbesserung Schwierigkeiten, so hat man es noch immer in der Hand, einen neuen Unterstand rückwärts an der Traverse zu erbauen.

Die Decken der Unterstände sind im alten und neuen Typus nur gegen Feldgeschütz stark genug.

In dem zu erprobenden Typus sind derlei Unterstände fünf, also mehr als genug, beantragt, und zwar drei in den Durchgängen in den Traversen, zwei in den Epaulements nahe der Feuerlinie.

Die Unterstände sind 7′ tief und auf der Sohle 3′ breit. Die Decke besteht aus einer Lage 9-zölliger Balken, einer Lage Faschinen und einer 4′ starken Erdschichte. Die Wände sind mit Brettern bekleidet, die durch Bänder etc. fixiert werden. Die Erdarbeit bis auf 7′ Tiefe fordert 7 bis 8 Stunden; dann folgt die Zimmermannsarbeit, die Eindeckung, was zusammen 5 bis 6 Stunden verlangt. In mittlerem Grund müsse man daher 11 bis 14 Stunden für den Bau der Batterie rechnen, was der Hauptforderung 1 zuwiderläuft, da der Bau und die Armierung im Laufe einer Nacht, also eventuell in bloß 6 bis 7 Stunden vollendet sein müssen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass, sobald die Geschützstände auf 3′ Tiefe ausgehoben sind, mit dem Legen der Bettungen begonnen werden kann. Die jährlichen Erfahrungen bestätigen, dass diese Aushebung in 4 bis 5, höchstens in 6 Stunden ausgeführt sein kann. Für das Legen der Bettungen braucht man ungefähr 1 Stunde; es könnte daher selbst bei ungünstigem Grunde das Feuer 6 bis 7 Stunden nach Beginn des Baues eröffnet werden. Es ist einzig und allein durch die Unterstände wird die Feuereröffnung um 5 bis 6 Stunden hinausgeschoben.

Von diesen Unterständen wird man daher abgehen müssen und dieselben nach Art jener construieren müssen, welche 1882 bis 1887 in Radikawkas eingehend erprobt wurden und sich als sehr praktisch erwiesen haben. Der Gang des Baues dieser Unterstände ist folgender. Nach dem Placieren der Batterie wird die erste Balkenlage der Decke auf den Boden gelegt, dann die zweite und darüber wird angeschüttet. Die Aushebung des Unterstandes unterhalb der Decke geschieht minengangartig, sobald die Geschützstände genügend tief ausgehoben sind. Man kann auch die Unterstände auf 1 bis $1\frac{1}{2}$′ Tiefe ausheben und dann die Decke legen, damit diese bedeckt ist, wenn die Geschützstände auf 3′ ausgehoben sind, damit das Legen der Bettungen geschehen kann, ohne von den Leuten gestört zu werden, welche das Deckmaterial etc. für die Unterstände herbeitragen.

Die Deckenconstruction (9-zöllige Balkenlage, 1 Lage Faschinen und 4′ Erde) ist zu schwach. Es wird zugegeben, dass man sich im Kriegsfalle zwar oft mit noch schwächeren Decken wird begnügen müssen:

aber wenn es sich um einen Typus handelt, den zu erreichen immer angestrebt werden wird, so sollte dieser für die Unterstände Deckenstärken festsetzen, welche thatsächlich Schutz gewähren.

Auf Grund der fünfjährigen Versuche in Wladikawkas wurden für Unterstände in Laufgräben zwei Typen ausgewählt: *a*) ein stärkerer, welcher gegen den 8" Caliber (Pulversprengladung) schützt, *b*) ein mittlerer, gegen die Geschosse des 6" Calibers. Aus diesen Versuchen ließ sich folgern, dass eine Decke aus zwei Balkenlagen von je 30*cm* Stärke, zwischen selben eine Lage Faschinen, und auf der oberen Balkenlage 45 bis 60*cm* Erde den 6-zölligen Geschossen Widerstand leistet. Diese Decke sollte daher für die Unterstände in Belagerungsbatterien als Norm angenommen werden.

Auch sollten die dem Feinde zugekehrten Seitenwände der Unterstände entweder durch Steinvorlagen, oder durch eine Vorlage nach Art der Deckenconstruction, gesichert werden.

e) Für die Patronen und Geschosse sind für eine Batterie zu 4 Geschütze 8 Munitionsnischen angetragen; die Batterie mit großer Bestreichung hat noch eine Reservenische. Jede Nische fasst 25 Patronen und Geschosse. Erbaut werden die Nischen nach Art der Holländer Rahmengänge mit 3' Höhe, Breite und Tiefe. Die Öffnungen werden durch Bretterschilder von $3^1/_2$' Höhe und Breite geschlossen, an welche sich eine Wand aus Sandsäcken lehnt.

Die Aushebung der Nischen kann entweder vom Horizont aus, gleichzeitig mit der übrigen Erdaushebung, oder nach Art der Minengänge geschehen.

Bei der Batterie mit großer Bestreichung sind in jeder Traverse vom Durchgange aus zwei Nischen herzustellen. Diese dürften nicht rechtzeitig fertig werden. Es wäre daher besser, in jedem Traversendurchgang nur je eine Nische, die fehlenden aber an den rückwärtigen Böschungen der Epaulements herzustellen. Die letzteren Nischen wären auch dem feindlichen directen Feuer mehr entzogen. In diesen Nischen wären auch die Patronen zu hinterlegen.

f) Die Forderung, dass die Batterie über eine Selbstvertheidigung verfüge, wurde in dem zur Erprobung hinausgegebenen Typus mit Stillschweigen übergangen. In beiden Typen feuern die Geschütze durch Scharten mit nach außen ansteigender Sohle, können also nicht direct schießen. Für Belagerungsbatterien ist zwar die Frage der Selbstvertheidigung weniger wichtig, als für die Batterie des Vertheidigers. Nachdem aber auch Belagerungsbatterien in die Lage kommen können, Ausfälle zurückweisen zu müssen, und nachdem der zu erprobende Typus auch für Intervallbatterien des Vertheidigers bestimmt ist, so sollte die Frage der Selbstvertheidigung wohl erwogen werden.

Welitschko schlug zu diesem Zwecke drei Mittel vor:

1. Für jedes Geschütz neben dem Batteriestande eine Geschützplateform zu erbauen, auf der das Geschütz über Bank feuert. Zur Nachtzeit, oder wenn ein Angriff droht, werden die Geschütze auf diese Plateformen gebracht.

2. Die nach aufwärts steigenden Scharten so zu construieren, dass sie leicht in solche verwandelt werden können, die nach außen fallen.

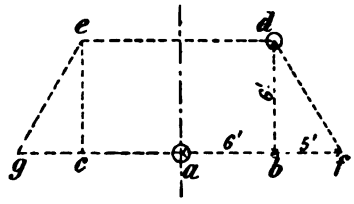
3. Jeder Batterie einige Schnellfeuer-Kanonen oder Feldgeschütze zur Abwehr von Stürmen zuzuweisen.

Alle diese Mittel erweisen sich aber als nicht praktisch, vielmehr ist die Frage der Fähigkeit zur Selbstvertheidigung nur dadurch zu lösen, dass in

jeder Batterie ein Geschütz nicht hinter eine nach auswärts ansteigende Scharte, sondern auf eine entsprechend hohe Geschützplateform gestellt wird.

Der Vorgang für das Ausstecken und Tracieren ist folgender:

Wenn der Platz für die Batterie endgiltig ausgewählt ist, wird die Mittellinie eines Flügelgeschützes bestimmt und der Officier bezeichnet dann die Frontlinie der Batterie mittels eines Tracierbandes. Schnitt der Mittellinie mit dem Band wird durch einen Pflock markiert (Punkt *a*), dann werden von *a* nach rechts, links, je 6' abgemessen (Punkte *b*, *c*), von diesen 6' nach auswärts (Punkte *d* und *e*), dann von *b* und *c* nach rechts, bezw. links, je 5' (Punkte *f* und *g*). Die Punkte *g*, *c*, *d*, *f* werden mittels Pflöcke bezeichnet und dann nach der Linie *g e d f* traciert, welche den Fuß der inneren Brustwehr-Böschung markiert.



Diese Procedur muss für jedes Geschütz wiederholt werden. Es wird sich daher empfehlen, die gebrochene Figur *g e d f* mittels einer aus Latten angefertigten Rahmenschablone zu erhalten. Noch einfacher wäre es, an Stelle der Figur *g e d f*, einen aus dem Punkte *a* mit 10 (oder 11') Halbmesser zu beschreibenden Halbkreis zu substituieren.

Beim 10. Sappeur-Bataillon bestand die Partie aus 1 Officier, 4 Unterofficieren und 10 Sappeuren, vertheilt auf vier Abtheilungen.

1. Abtheilung: 1 Unterofficier und 2 Sappeure, bezeichnete auf dem Horizont die Feuerlinie der Batterie.

2. Abtheilung: 1 Unterofficier und 1 Sappeur, bezeichnete mit Pflöcken die Schnittpunkte der Feuerlinie mit den Mittellinien der Geschützstände.

3. Abtheilung: 1 Unterofficier und 3 Sappeure, markierte mittels des oben erwähnten Rahmens, oder mittels eines Halbkreises, den in die Brustwehr eingeschnittenen Theil der Geschützstände. Diese Abtheilung bezeichnete auch die Traversen mit deren Durchgängen und bediente sich hiezu eines Rahmens aus Seilwerk.

4. Abtheilung: 1 Unterofficier und 4 Sappeure, welche mit Tracierschnur und mit Schaufeln versehen sind, folgt der 3. Abtheilung und besorgte das Tracieren nach den eingeschlagenen Pflöcken.

Sind alle Geschützstände ausgesteckt, so besorgen die Abtheilungen das Tracieren der um die Traversen laufenden Gräbchen, der Epaulements und der Rampen.

Brustwehrdicke und Breite des äußeren Grabens werden mit Schritten abgemessen.

Der oben geschilderte Vorgang hat sich bewährt und wird ohne Hilfe eines Officiers im Laufe von 25 bis 30 Minuten bewirkt.

Während des Festungsmanövers bei Nowo-Georgiewsk 1891 mussten von drei Compagnien des 10. Sappeur-Betaillons unter Mitwirkung von Arbeitsmannschaft der 6. Infanterie-Division in der Nacht vom 1. zum 2. September gleichzeitig 15 Belagerungsbatterien erbaut werden. Hievon waren zwei für 6-zöllige Mörser hinter steilen Terrainfalten postiert, so dass nur unwesentliche Erdarbeiten nothwendig wurden. Der größere Theil der Batterie hatte

150° Bestreichung und die im russischen „Ingenieur-Journal" beschriebene Construction.

Die 3 Compagnien hatten nur 6 Officiere, das Terrain auf dem einige der Batterien zu bauen waren, war den Leuten ganz fremd, das Ausstecken und Tracieren dieser Batterien musste daher unter Leitung von Officieren geschehen; bei allen übrigen Batterien besorgten dies Unterofficiere. Das Ausstecken und Tracieren ging anstandslos vor sich.

Der Bau der Batterien wurde um 8½ Uhr abends begonnen und um 2½ Uhr morgens waren alle armiert und eröffneten das Feuer. (Jede Batterie war nur mit einem Belagerungsgeschütze armiert.)

Arbeiter-Erfordernis und Anstellung.

Nach dem zur Erprobung hinausgegebenen Projecte sind für den Bau einer Batterie mit Unterständen und Nischen erforderlich: 1 Sappeur-Officier, 9 Sappeur-Unterofficiere, 65 Sappeure und 440 Infanterie-Arbeiter in zwei Schichten, also zusammen 515 Mann, d. h. per Geschütz 129 Mann.

Zu Bemerkungen geben Anlass:

a) Die Bestimmung von zwei Arbeiterschichten;

b) die geringe Zahl (je 1 Sappeur und 10 Infanteriearbeiter) für die Aushebung der Geschützstände;

c) der Mangel eines Schemas für die Anstellung der Arbeiter und für die Richtung des Erdwerfens;

d) dass nicht besonders Leute für das Überschaufeln der Erde bestimmt sind, was unbedingt nothwendig ist.

Zu *a*). Die fünfundzwanzigjährige Erfahrung führte Sarantschow zur Überzeugung, dass es unnütz sei, für eine 5 bis 6 Stunden dauernde Arbeit eine Ablösung zu bestimmen, am allerwenigsten in der Nacht, wo die Controle der Arbeiter schwierig ist.

Wenn die Leute wissen, dass sie so lange arbeiten müssen bis die Arbeit fertig ist, wird eine gute Leistung erzielt werden; wenn sie aber wissen, dass sie, mögen sie wie immer arbeiten, in 2 bis 3 Stunden abgelöst werden, wird lange nicht derselbe Erfolg erzielt werden. Die zweite Schicht wird zudem nicht so arbeiten wie gewöhnlich, da deren Leute um Mitternacht aus dem Schlafe gerissen werden. Auch bedingt die Bestimmung einer Ablösung eine bedeutende Inanspruchnahme der Infanterie, die am nächsten Morgen zum Kampfe bereit sein muss. Im Projecte ist allerdings gerechnet, dass bei mittlerem Grunde für die Herstellung der Batterie 11 bis 14 Stunden gebraucht werden; die Versuche im Lager von Powaski und in Nowo-Georgiewsk aber haben bewiesen, dass auch ohne Ablösung die Batterie in 5 bis 6 Stunden soweit herzustellen ist, dass das Feuer eröffnet werden kann. Die Bestimmung einer Ablösung der Infanterie-Arbeiter ist daher nicht nur nicht nothwendig, sondern sogar schädlich.

Zu *b*). Der Zeitpunkt der Beendigung der Batterie hängt eng zusammen mit der Zeit, die für die Aushebung der Geschützstände nothwendig ist: eine Stunde nach Beendigung der Aushebung kann die Batterie das Feuer eröffnen. (Diese Stunde ist nothwendig für

...Legen der Bettungen, Aufstellung der Geschütze, Zufuhr und Deponierung ...Munition.) Es ist daher die Aushebung der Geschützstände auf das mög...ste zu beschleunigen.

In dem im „Ingenieur-Journal" gegebenen Typus sind in dem 24' ...en und 23' langen Geschützstand 18 Mann angestellt. In dem zur Er...ung hinausgegebenen Typus, wo der Geschützstand 26' breit und 24' ... ist, nur 11 Mann, worunter noch der nicht arbeitende Sappeur. Diese ...r wäre unbedingt zu verdoppeln, also 22 Mann in jedem Geschützstand ...stellen.

Zu *c*). Sarantschow hält es für unbedingt nothwendig, dass dem ...pus ein Schema mit der Arbeiteranstellung und der Angabe, in welcher ...rung die einzelnen Leute die Erde zu werfen haben, beigegeben werde.

Zu *d*). Ebenso nothwendig hält er die Bestimmung einer Anzahl Leute, ...elche die Erde zu überschaufeln haben.

Sarantschow verlangt an Arbeitern per Geschütz: 1 Sappeur-Unter...fficier, 5 Sappeure und 62 Infanterie-Arbeiter. Von letzteren sind bestimmt: ...für den Geschützstand, 20 für den äußeren Graben, 6 für den Durchgang ...den Traversen, 6 für jenen hinter den Traversen und 8 Mann zum Über...schaufeln auf der Brustwehr.

Werden die Einbauten nach Art der Minengänge eingebaut, so sind ...zu nothwendig für eine Batterie von 4 Geschützen: 1 Sappeur-Unterofficier, ...Sappeure und 12 Infanterie-Arbeiter.

Das Gesammt-Erfordernis an Mannschaft für eine Batterie von 4 Ge...schützen beträgt demnach:

Sappeur-Officiere	1
Sappeur-Unterofficiere	5
Sappeure	46
Infanterie-Arbeiter (inclusive 10% Reserve)	285
zusammen . . .	337 Mann

...per Geschütz 72 Mann Infanterie, oder zusammen 84 Mann. Im all...gemeinen kann man rechnen, dass für eine solche Batterie ...hwendig sind: 1 Zug Sappeure und 2 Kriegscompagnien ...anterie.

In dem zur Erprobung hinausgegebenen Projecte ist auch die Markierung ...r Batterie mittels Körbe (statt des Aussteckens und Tracierens) als zu...g angegeben. Diese Markierung besorgt 1 Officier, 1 Unterofficier und ...appeure. Die Körbe müssen aber zugetragen werden. Hiezu sind aber ...Infanterie-Arbeiter nothwendig. Rechnet man hiezu, dass bei diesen, um ...gen zu vermeiden etc., auch einige Sappeure eingetheilt werden müssen, ...gibt sich, dass für die Markierung einer Batterie mittels Körbe gegen ...Mann nothwendig sind. Zur Vermeidung von Irrthümern, Fehlern etc. ...überdies diese ganze Arbeit bei Tageslicht ausgeführt werden, es ist ...kaum anzunehmen, dass nicht die Aufmerksamkeit des Gegners erweckt ...n müsste. Dieser Vorgang ist daher unbedingt zu verwerfen.

Die Ausgabs-Pulvermagazine werden entweder in der Parallele, ...in besonderen Laufgräben, oder hinter Terraindeckungen erbaut (hinter ...n Hängen, in Schluchten u. dgl.).

Sie haben dieselbe Einrichtung wie die Munitionsnischen in den Batterien, sind aber 6′ lang, auch ist deren Sohle auf 6 bis 6½′ unter dem Horizont versenkt.

Die Zahl dieser Magazine wird so gerechnet, dass für jedes zugehörige Geschütz 75 Schuss Raum finden. Es sind somit in den Nischen in der Batterie und in den Ausgabsmagazinen für jedes Geschütz zusammen 100 Schuss vorhanden, was etwa auf zweimal 24 Stunden hinreicht.

Diese Vertheilung der Munition in mehrere kleine Ausgabsmagazine ist nur von Vortheil. Deren gegenseitiger Abstand, Mitte von Mitte 4 Schritte, wäre unbedingt auf wenigstens 5 Schritte zu vergrößern, damit die zwischen zwei Magazinen lagernde Erdschichte verstärkt wird. Durch die Versenkung der Magazine sind selbe vor directem Feuer ziemlich gesichert; nicht aber gegen Verticalfeuer, da bei 4′ hoher Brusthöhe die zu durchschlagende Schichte 10′ bis 10½′ stark ist, während Bomben in mittlerem Grund 14′ Eindringungstiefe zeigen.

Die Decke dieser Magazine sollte ebenfalls aus zwei Reihen Balken von 12″ Durchmesser bestehen, zwischen beiden eine Lage Faschinen.

Batterie mit kleiner Bestreichung.

Diese hat im Detail die oben geschilderte Einrichtung. Sie wird in Zukunft nur ausnahmsweise hergestellt werden.

Einzelne Geschützstände.

Außer dem Batterietypus ist auch ein Typus für einzelne Geschützstände in Vorschlag gebracht. Dieser ist im allgemeinen dem Batterietypus mit großer Bestreichung angepasst, nur bemühte man sich bei den einzelnen Geschützständen für möglichste Maskierung zu sorgen.

Diese wird erreicht, indem man den Geschützstand mehr versenkt, die Brustwehr, der Versenkung entsprechend, nur 1, 2 bis 2½′ hoch hält, glacisförmig nach außen abböscht und den äußeren Graben ganz weglässt.

Die sich ergebende überschüssige Erde soll möglichst zerstreut und maskiert werden. Dieses Zerstreuen frisch ausgehobener Erde um den Geschützstand herum wird diesen aber nach außen kennzeichnen.

Die Einstellung schwerer Geschütze in einzelnen Stände ist eine nützliche Neuerung, da es unter Umständen sehr gut sein kann, dem Feinde eine Zahl maskierter und zerstreut liegender Geschütze entgegenzustellen, deren Erfassung dem feindlichen Feuer schwierig ist.

Major Bussjäger.

Beschießung einer 45*cm* starken harveyisierten Panzerplatte in Bethlehem.

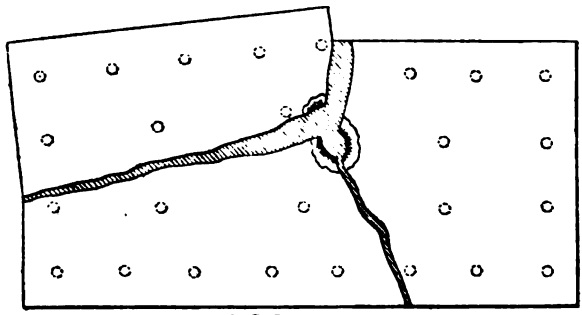
Über die in Bethlehem durchgeführte Beschießung einer 45*cm* starken harveyisierten Nickelstahlplatte, welche der für den Gürtelpanzer des Panzerschiffes „Indiana“ bestimmten Partie entnommen war, wird dem *Engineer* [1] geschrieben:

[1]) *Engineer*, 2006.

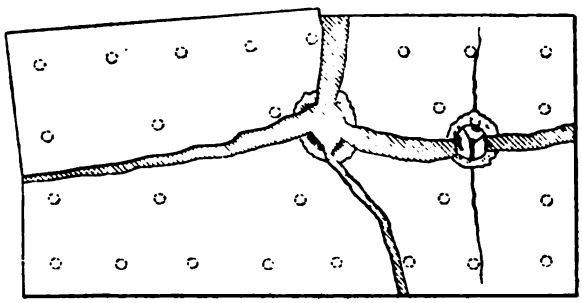
Die geschmiedete Platte war 4·9*m* lang, 2·3*m* breit und 45*cm* stark, welche Stärke gegen den unteren Rand der Platte bis auf 20*cm* verlief. Das Gewicht der Platte betrug 3·7*t*; dieselbe war gegen die 90*cm* starke Eichen-Teak-Rücklage mittels 26 Bolzen von 76*mm* Durchmesser versichert.

Nach den Beschießungsbestimmungen muss für die Beschießung ein solches Caliber gewählt werden, welches rechnungsgemäß die Platte durchschlägt, welches aber höchstens $^1/_7$ der Breite der Platte beträgt; dieser Bedingung entsprach das 30·5*cm* Caliber.

Nach dem Berichte der Fabrik soll schon beim Harveyisieren der Platte ein Riss entstanden sein, welcher indessen bei der Untersuchung der Platte nicht gefunden wurde; erst der Chock von 3.900*mt* der ersten die Platte treffenden 30·5 Stahlgranate, deckte denselben auf. Die Granate erhielt bei Anwendung von 121*kg*, braunen, prismatischen Dupont-Pulvers, eine Auftreffgeschwindigkeit von 445*m*; dieselbe sprengte die Platte in drei Stücke, wie aus Fig. 1 ersichtlich. Drei Sprünge von 1 bis 20*cm* Klaffung verliefen vom Schussloch zu dem oberen, unteren und linken Plattenrande, und Lieben erkennen, dass die harte Schichte nur etwa 3·5*cm* stark war, also schwächer als bei den früheren Platten. Die Bildung des langen Sprunges war durch das Vorhandensein des oben erwähnten Risses begünstigt, welchen man an dem aus der Platte an dieser Stelle austretenden Öle erkannte, das beim Vergüten der Platte im Ölbade in den engen Riss gelangt war.



1. Schuss.



2. Schuss.

Nach den Bestimmungen der Erprobungs-Bedingungen soll die Platte den Schuss aushalten, ohne eine vom Auftreffpunkte bis zum Rande gehenden, oder von einem Rande zum anderen reichenden, oder einen durchgehenden Riss oder Sprung aufzuweisen. Diesen Bestimmungen entsprach die Platte nicht.

Dennoch wurde noch der zweite Schuss gegen die Platte abgegeben, um das weitere Verhalten derselben zu sehen, nachdem sie der zweiten Bestimmung der Bedingungen, nämlich dass das Geschoss nicht durch die Platte und die Rücklage durchgehen darf, entsprochen hatte.

Die zweite Stahlgranate wurde bei Anwendung von 189*kg* Pulver mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 586*m* (Energie 6.560*mt*) abgefeuert. Obgleich die Platte wieder einen Sprung erhielt (Fig. 2) ließ sie keinen Theil des Geschosses tiefer als 15*cm* in die Rücklage eindringen.

Dieser zweiten Bedingung entsprach somit die Platte vollkommen.

Für beide Schüsse wurden 385*kg* schwere Carpenter-Stahlgranaten verwendet. Die erste drang in die Platte auf 50*cm* Tiefe ein und wurde auf 9*m* vor die Platte zurückgeworfen. Das Geschoss selbst war über 100*mm* gestaucht und zeigte einen Längenriss von 40*cm* Länge. Die zweite Granate durchschlug die Platte und 15*cm* von der Rücklage; die Spitze war gebrochen und mit der Platte stellenweise verschweißt, das untere Drittel zertrümmert.

Über den Wert des Harveyisierens starker Platten wird angeführt:

Während genügend verlässliche Daten über die Beschießung von Homogen-, Stahl- und Nickelstahl-Platten von nahezu allen im Schiffbau zur Verwendung kommenden Stärken vorliegen, sind bis jetzt sehr wenig Daten über den Effect beim Auftreffen von großcalibrigen Geschossen mit großer Energie auf an der Oberfläche gehärteten Platten bekannt. Es lässt sich vermuthen, dass durch die Kohlung der Oberfläche, d. i. durch das Harveyisieren, die dünnen Platten mehr an Widerstandsfähigkeit gewinnen als die starken Platten, bei denen die Dicke der harten Schichte im Verhältnis zu der Gesammtdicke klein ist, so dass diese starken harveyisierten Platten sich in ihrem Verhalten mehr den Homogen-Stahlplatten nähern werden.

Anmerkung des Übersetzers: Nach der Krupp'schen Panzerformel hätte die Stahlgranate Nr. 2 eine etwa 70*cm* starke Schmiedeisenplatte durchgeschlagen. Es verhält sich daher der Widerstand einer harveyisierten Platte zu jenem einer gleich dicken Schmiedeisenplatte wie 1·6 : 1. Bei den homogenen Nickelstahl-Panzerplatten von 27*cm* Dicke (aus Witkowitz, im Herbste 1893 in Pola beschossen) resultiert dieses Verhältnis mit 1·8 : 1, also im Sinne des letzten Absatzes zu Gunsten der dünneren Platten.

Hauptmann Pucherna.

Über das Härten des Stahles im Bleibade.

Einem veröffentlichten Berichte des zu Studienzwecken in Frankreich commandierten russischen Capitäns Zegeloff, über das Härten im Bleibade wurde nachstehendes entnommen: [1])

Anlässlich des Besuches der Werke St. Jacques konnte das Härten der Panzerplatten im Bleibade beobachtet werden. Die Panzerplatten werden auf 900 bis 1.000° C. gleichmäßig erhitzt, und sodann in einem Behälter mit geschmolzenem Blei von 350 bis 400° C. getaucht. Die Platte wird so lange im Bleibade behalten, bis sie die Bleibad-Temperatur von 400° angenommen hat. Das Härten im Bleibade wird nur bei sehr hartem Stahle angewendet, welcher beim Härten im Wasser oder Öl Sprünge bekommen würde; überdies erhält man beim Härten im Bleibade im Stahl keine schädlichen Spannungen, da die

[1]) *Artilleriskij Journal. 1894. 2.*

selbe gleichsam vergütet wird. Die Anwendung des Bleibades bei weichem Stahl, z. B. Kanonenstahl, bewirkt keine Härtung, aber eine Vergütung des Materials.

Um den Einfluss der Härteflüssigkeit, nämlich des Wassers, Öles oder flüssigen Bleies auf die Qualität des Stahles zu constatieren, wurde in dem genannten Werke eine Reihe von Versuchen mit geschmiedetem Stahle verschiedener Zusammensetzung gemacht. Für harten Stahl wurde das flüssige Blei als die geeignetste Härteflüssigkeit erkannt.

Im Berichte wird gleichzeitig hervorgehoben, dass sowohl der Chef-Ingenieur als auch die anderen Ingenieure des Werkes, dem Nickelstahle keine so außergewöhnliche Bedeutung zuerkennen wie es von Seite der Firma Fried. Krupp geschieht. Nach ihrer Meinung ist Nickelstahl gleichwertig einem andern, reinen und gut durchgearbeiteten Kohlenstoffstahle.

Nachstehende Daten charakterisieren die Stahlsorten, die im Werke St. Jacques produciert wurden:

	Elasticitäts-Grenze pro mm² in %	Zugfestigkeit pro mm² in %	Dehnung in %
Nickelstahl (C von 0·3 bis 0·4%, Ni 3%) .	40	60	20
Stahl aus einer stählernen Granate der 14*cm* Kanone (C 0·3%)	30—32,	50	12—15
Stahl aus einer Stahl-Granate einer 31*cm* Kanone (C 1·1 bis 1·2%, Cr 2%) . .	60—70,	100—120	3—5

Das russische Artillerie-Comité hat diesen Bericht mit folgender Einbegleitung, beziehungsweise Erläuterung versehen:

Die Bleibäder von 350 bis 400° C. sind zum Härten von weichem oder mittelhartem Stahl sowie zum energischen Härten von hartem Stahl nicht geeignet, aus welchem Grunde diese Operation nirgends beim Geschoss- oder Geschützstahl zur Anwendung kommt. Bei der Panzer-Erzeugung wird bei der Bleibad-Temperatur von 350 bis 400° C. nur eine schwache Härtung erzielt, hingegen wird die große Masse gleichmäßig abgekühlt und die Bildung schädlicher Spannungen und Sprünge selbst bei Stahl von 0·8% C und darüber vermieden.

Die Anwendung von Bleibädern für die Panzerfabrikation wurde eben durch den Umstand hervorgerufen, weil diese Platten früher viel Ausschuss lieferten. Das französische Marine-Ministerium hat für die Übernahme der Platten die Probe eingeführt, dass jede Platte von einer bestimmten Höhe fallen gelassen wird, wodurch der Einfluss der schädlichen Spannungen zu Tage treten muss.

In Frankreich wurde bei der Stahlplatten-Fabrikation ein Nickelzusatz verwendet, wodurch die Qualität der Platte wesentlich gehoben wurde. Die Eigenschaften des Nickelstahles kann auch ein guter Kohlenstoffstahl erreichen, doch hat es sich gezeigt, dass es verlässlicher ist, in der Massen-Erzeugung mit Nickelstahl zu arbeiten.

Die Anwendung des Nickelstahles für Geschützrohre wurde bis jetzt in großen Maßstabe nur von der Firma Fried. Krupp durchgeführt.

Die in Russland vorgenommenen Versuche mit Kohlenstoffstahl in Rohren kleineren Calibers zeigten, dass diese Rohre der Explosion der Brisanzgranate

genügend Widerstand leisten und nicht zertrümmert werden, und dass sol dieser Stahl eine Zugabe von Nickel nicht benöthigt.

Auf den Perm'schen Werken werden ausgedehnte Versuche mit Nick stahl vorgenommen, deren Resultate maßgebend sein werden, ob und wie n den Nickelstahl für Artillerie-Construction verwenden wird.

Hauptmann Pucherna

Die Kessler'schen Fluate.

Neue Mittel zur Erhärtung und Conservierung von weichen Kalksteinen, Sandstei Mörtel, Cementwaaren, Gyps und Terracotten. Von Prof. a. D. Hans Hauensch

Es war von jeher ein tief empfundenes Bedürfnis, ein Mittel zu fin den weichen Bausteinen, welche infolge der leichten Bearbeitung ein zügliches Baumaterial für architektonische Ausstattung abgeben, durch entsprechende nachträgliche Behandlung die nothwendige Widerstandsfähi gegen Witterungseinflüsse und damit eine größere Dauerhaftigkeit zu ge ohne, wie beim Ölfarben-Anstrich, dem Steine die natürliche Farbe und Aussehen seiner natürlichen Structur zu nehmen.

Dies scheint nun Kessler in Frankreich durch Erfindung oberfläc angewendeter Imprägnierungsmittel, die sogenannten Fluate, gelungen zu Mit diesen Mitteln, die in Wasser gelöst werden und zum mehrmaligen strich der Steinoberflächen dienen, wobei ein Eindringen der Flüssigkei einige Millimeter Tiefe erfolgt, erreicht man eine Umwandlung der meis bräuchlichen weichen Kalk- oder Sandsteinmassen in wesentlich härtere K die sehr widerstandsfähig werden und vor dem Schwarzwerden geschützt Bei dieser Umwandlung der oberflächlichen Schichte des Steines in eine hä kieselhältige Masse, wird auch die Porosität vermindert, ohne dass ein gl artiger Überzug entsteht. Lösliche Salze bilden sich dabei absolut nich Gegentheil werden die im Stein enthaltenen Alkalien schwer löslich und unschädlich gemacht.

Die Kessler'schen Fluate finden schon seit beinahe einem Jah erfolgreiche Anwendung in Paris, ganz Frankreich, Ober-Italien un Schweiz und in neuerer Zeit auch in Deutschland.

Nach Angabe Hauenschilds in Berlin, welcher die Vertretu die Verwertung der Kessler'schen Fluate übernommen hat, werden v zerfrierbare Steine durch die Behandlung mit dem Fluate sofort unzerfr und wetterbeständiger. Auch der Nachtheil der porösen Steine, dass s Wasser vollgesogen, eine wesentliche Herabminderung der Festigkeit er wird durch die Fluatierung behoben. Selbst einer beginnenden Verwit der Steine kann durch Anwendung des Fluates Einhalt geboten werde verwitterte, schwarz gewordene Marmorobjecte werden mit den Fluaten reich gereinigt, so dass sie die natürliche Farbe wieder erhalten.

Ähnlich, wie bei den weichen Bausteinen, vollzieht sich au Wirkung der Fluate auf Mörtel, Cementwaaren, Gyps, Terracotten und liche Bausteine.

Cementflächen und Putz erlangen durch Fluatieren gleichen Farbenton unter Vermeidung der Ausschwitzung von Salzen und können sofort mit Ölfarbe dauerhaft gestrichen werden; Cementröhren, Bassins etc. erreichen große Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und andere Flüssigkeiten, und Cementwaren sind zwei Tage nach der Fluatierung vollkommen hart und fest an den Flächen und Kanten. Durch Fluatieren wird der Cement geschützt vor Einwirkung von Öl, Wein, Bier, Milch, Zuckermelasse, Farbstoffen und ähnlichen Producten, weshalb die Fluate manchem Industriezweig zum Vortheil gereichen. Sie werden schon seit Jahren in ganz Frankreich, im Norden für die Zuckermelasse, im Süden — und auch in Algier — zum Aufbewahren von Olivenöl und Weinmost, mit großem Erfolge fluatierte Cementbassins verwendet. Auch zum Dichten von Cementarbeiten sind die Fluate sehr empfehlenswert. Ebenso lässt sich Gypsguss rasch härten und widerstandsfähig machen. Auch weiche Stiegenstufen lassen sich mit Fluat oberflächlich härten.

Es gibt verschiedene Fluatlösungen, welche entsprechend den verschiedenen Steingattungen zur Anwendung gebracht werden.

Da die Fluate es ermöglichen, an Stelle der schwer zu bearbeitenden, oft kostspieligen Steine viel weichere, leicht zu bearbeitende Gattungen zu verwenden, die nachträglich durch Fluat-Imprägnirung eine Oberflächenhärtung erhalten, steht ihre ökonomische Bedeutung außer Frage.

Sie scheinen aber auch empfehlenswert dort zu sein, wo poröse Kalksteine, wie in vielen Orten der Hercegowina, den vom Winde getriebenen Regen derart durchlassen, dass die Innenwände der Räume vollkommen nass werden und es in vielen Fällen kaum gelingen konnte, dem Übel abzuhelfen.

Ob durch ihre Anwendung auch die horizontalen oder schwach geneigten Flächen der modernen Festungs-Betonbauten genügend Wetterschutz finden und vor dem Auftreten von Rissen bewahrt werden, müssten erst Versuche lehren, nach deren eventuell günstigem Ausfall auf den Betonschutz durch eine dünne, das Auftreten von Staub fördernde Erdschichte verzichtet werden könnte. Immerhin steht zu erwarten, dass die mit Cement verputzten Terassenmauern weniger vom Wetter zu leiden haben werden, wenn sie durch Fluatieren an der Oberfläche dichter und härter gemacht wurden.

Die Fehler des weichen Kalksteines, bei seiner großen Porosität viel Wasser aus der Atmosphäre und dem Mörtel aufzunehmen, leicht zu zerfrieren und rissig zu werden, dann sich mit Flechten und Moosen an der Oberfläche zu bedecken, werden durch die Fluatierung behoben. Es beruht dies auf der eigenthümlichen Einwirkung von Fluorsalzen, welche L. Kessler in Clermont-Ferrand entdeckt und in den industriellen Verkehr gebracht hat. Diese Fluorsilicate werden abgekürzt als Fluate und deren Anwendung auf Stein als Fluatation bezeichnet.

Dieses Verfahren besteht darin, den zu härtenden weichen Stein mit einer Lösung des Magnesia-, Zink- oder Thonerdesalzes der Kieselfluor-Wasserstoffsäure (von Hauenschild kurz Fluor-Silicat benannt), entweder für sich allein, oder miteinander gemischt, zu tränken, genau so, als ob man es mit Wasser machte.

Dieses Fluat setzt sich, sobald es in die Steinmasse eingedrungen ist, mit derselben rasch und vollständig in kieselige und andere Verbindungen chemisch um, die weder durch Wasser noch durch irgend welchen Einfluss

der Atmosphärilien angegriffen werden können[1]). Es härtet und dichtet zugleich den Stein. Die chemische Reaction ist so tief eingreifend und so absolut wirksam, dass sie von heute auf morgen die Kalksubstanz selbst metamorphosiert, und in eine viel widerstandsfähigere, sozusagen eine Art Kieselsubstanz umwandelt, welche zu den härtesten Stoffen gehört.

Die chemische Reaction schildert Prof. Hauenschild folgendermaßen. Sobald die Lösung eines Fluates einen Kalkstein imprägniert, dringt sie mehr oder weniger rasch ein, manchmal unter einem gewissen Aufbrausen, manchmal ohne sichtbare Wirkung. Man kann stets dieses Aufbrausen, welches das Tränken verlangsamt, vermeiden, indem man vorher die Oberfläche des Steines gut bürstet und die Flüssigkeit so lange mit Wasser verdünnt, bis das Brausen aufhört. Statt die Lösung 40grädig anzuwenden, bringt man sie durch Zugabe von Wasser auf 20°, 15°, oder 10°, wenn nöthig. Beim zweiten Tränken, welches auf das erste Eintrocknen folgt, hat man dann kein Aufbrausen mehr. Dieses Aufbrausen geht, wenn es auch auf der Außenseite des Steines keinen Schaum mehr bildet, trotzdem im Inneren vor sich. Es beruht auf der Entweichung der Kohlensäure, deren mechanische Wirkung wertvoll ist. Sie hindert einerseits das tiefere Eindringen des Fluats und schafft beim Erhärtungsprocesse genügend feine Poren, welche dem Verdunsten des Wassers vom Processe und der eventuell vorhandenen Feuchtigkeit im Innern den Austritt ermöglicht.

Der chemische Vorgang lässt sich im allgemeinen durch folgendes Schema veranschaulichen, wenn angenommen wird, dass Thonerde-Fluor-Silicat auf Kalkstein einwirkt. Man hat zuerst[2]):

$$\underbrace{3\,Si\,Fl_4 . 2\,Al\,Fl_3}_{\text{Aluminium-Fluor-Silicat}} + \underbrace{6\,Ca\,CO_3}_{\text{Kalkstein}} = \underbrace{3\,Si\,O_2}_{\text{Kieselsäure}} + \underbrace{6\,Ca\,Fl_2}_{\text{Flusspath}} + \underbrace{2\,Al\,Fl_3}_{\text{Fluor-Aluminium}} + \underbrace{6\,CO_2}_{\text{Kohlensäure}}$$

und $2\,Al\,Fl_3 + 3\,Ca\,CO_3 = Al_2\,O_3 + 3\,Ca\,Fl_2 + 3\,CO_2$

Das Aluminium-Fluorid ist in dem Momente, wo es sich trennt, in Wasser löslich und greift den Kalk an, um Aluminiumoxyd, Kohlensäure und Flusspath zu bilden:

$$2\,Al\,Fl_3 + 3\,Ca\,CO_3 + 3\,H_2O = Al_2\,(OH)_6 + 3\,Ca\,Fl_2 + 3\,CO_2.$$

Es kann vorkommen, dass ein wenig von dem Aluminium-Fluorid dieser Zersetzung entgeht, denn diese Verbindung in löslicher Form ist sehr wenig stabil; sie geht rasch in einen isomeren Zustand über, in welchem sie unlöslich und sehr hart ist (Fluellit der Mineralogen), aber das mechanische Resultat ist das gleiche.

Man sieht, dass das Salz, welches man in sehr leicht löslichem Zustande einführt, sich dabei in absolut unlösliche Körper verwandelt, die weder Regen noch Frost, noch Hitze mehr entbinden kann.

Im Vorstehenden hat Hauenschild wohl wenig Aufschluss über die chemische Constitution der Fluate geboten. Es soll daher einiges über Kiesel-Fluormetalle nach Dr. Leopold Gmelin hier angeführt werden.

---

[1]) Es bilden sich nämlich nicht nur kieselige unlösliche Verbindungen; es entsteht Kieselsäure, Flusspath, Thonerde, Zink-Carbonat, Fluor-Magnesium etc. bei chemischer Einwirkung auf Kalkstein. Anm. der Red.

[2]) Diese Formeln stellen eine Modification der in Hauenschilds Broschüre angegebenen dar; sie sind den heutigen Lehren der Chemie angepasst.

Siliciumfluormetalle oder Kieselfluormetalle[1]). 2 M Fl, $SiFl_4$ werden durch (nicht ganz vollständiges) Neutralisieren von Siliciumfluorwasserstoffsäure (2 H Fl, $SiFl_4$) mit Metalloxyden, Oxidhydraten oder kohlensauren Salzen oder durch Auflösen von Metallen, wie Zink und Eisen, in dieser Säure erhalten. Ein Überschuss der Base würde zersetzen. Dieselben Verbindungen entstehen durch Vereinigung von Fluormetallen mit Fluorsilicium (Siliciumtetrafluorid oder Fluorkiesel, farbloses Gas, $SiFl_4$). Die meisten Siliciumfluormetalle sind leicht löslich, die des Kaliums, Natriums, Bariums sind schwer löslich im Wasser. Die löslichen reagieren sauer und schmecken zugleich säuerlich bitter. Sie verlieren beim Erhitzen mehr oder minder leicht Fluorsilicium, während Fluormetall zurückbleibt. Alkalien zerlegen die wässerigen Kieselfluormetalle beim Kochen, aber auch schon in der Kälte unter Bildung von Fluormetall und Kieselsäure, $2MFl.SiFl_4 + 4NaOH = 2MFl + 4NaFl + SiO_2 + 2H_2O$, vollständig. Die Kieselsäure fällt bei der Zersetzung der Kieselfluoralkalimetalle für sich nieder, bei Kieselfluorbaryum, -Strontium und -Calcium mit den Fluorverbindungen dieser Metalle gemengt, mit den Verbindungen der Erden und schweren Metalloxyde als kieselsaures Salz. Auch kohlensaure Alkalien zersetzen die wässerigen Siliciumfluormetalle beim Kochen unter Aufbrausen. Kesslers Fluate rufen aber diese Zersetzung, wie Hauenschild anführt, auch ohne Kochen hervor.

Der Siliciumfluorwasserstoff $2HFl.SiFl_4$ (Kieselfluorwasserstoffsäure oder Kieselflussäure), welches zur Bildung der Kieselfluormetalle benützt wird, bildet sich bei der Absorption von Fluorsilicium ($SiFl_4$) durch concentrierte Fluorwasserstoffsäure (HFl), bei der Zersetzung des Siliciumtetrafluorids ($SiFl_4$) durch Wasser, u. zw. nach der Formel $3SiFl_4 + 4H_2O = SiO_2 + 2(SiFl_4.2HFl)$, dann beim Auflösen von Kieselsäure in verdünnter Flussäure. Man kennt diese Säure als gewässerte Kieselflussäure und erhält sie in Form von Krystallen und als wässerige Lösung. Die Kieselfluorsäure schmeckt sehr sauer, der wässerigen Salzsäure ähnlich, reizt die Haut und röthet Lakmus.

Siliciumtetrafluorid (Fluorsilicium oder Fluorkiesel), das ebenfalls zur Gewinnung der Fluormetalle dient, bildet sich beim Zusammenbringen von Flussäure mit Kieselerde oder mit Silicaten. Es ist ein farbloses Gas, das bei $-105°$ und 9 Atmosphären Druck flüssig wird.

Das Magnesia-Fluat Kesslers lässt in dem damit präparierten Steine Kieselsäure, Flusspath und Fluor-Magnesium (Sellait der Mineralogen), ebenfalls unlösliche Körper. Wenn man durch eine Platte von porösem Kalkstein eine Fluatlösung filtriert, geht nichts durch als reines Wasser, ein Beweis für die Richtigkeit der erwähnten Reaction.

Die Fluatation hat eine merkwürdige Thatsache in Bezug auf die Consolidation der körnigen Kalke dargethan.

Sie sind aus relativ sehr harten und undurchlässigen Körnern zusammengesetzt, welche durch ein sehr lockeres und poröses Bindemittel verbunden sind. Durch dieses lockere Bindemittel dringt das Fluat und macht es fest, indem es so das unberührt lässt, was nicht mehr gehärtet zu werden braucht.

[1]) „M" bedeutet in den folgenden Formeln allgemein ein einwertiges Metall.

Der Beweis dafür ist, dass ein Stein, dessen Oberfläche gründlich fluatiert ist, unter der Einwirkung verdünnter Säuren nicht mehr braust; wenn man dann ein unendlich dünnes Häutchen durch Abziehen mittels Bimsstein entfernt, braust er wieder auf allen Körnern, welche die Behandlung mit Bimsstein bloßgelegt hat; das Brausen hört sofort wieder auf, da das Korn selbst nicht durchlässig ist und das Bindemittel bereits gesättigt ist. Etwas Ähnliches geht bei Sandsteinen mit kalkigem Bindemittel und bei Cement vor.

Fluat-Gattungen. Kessler fabriciert für das Tränken der Steinoberfläche folgende Fluate: 1. Magnesia-Fluor-Silicat, 2. Zink-Fluor-Silicat, 3. Thonerde-Fluor-Silicat, 4. Doppel-Fluor-Silicat.

Zum Färben dienen noch andere Metall-Fluate.

Das Magnesia-Fluor-Silicat ist ein krystallisiertes Salz, das Kessler zuerst dargestellt hat. Es gibt leicht eine Lösung von 20 bis 25° Beaumé. Für kleine Versuche bereitet man die Lösung in einer Literflasche mit 400*g* des Salzes, füllt die Flasche mit warmem Wasser voll und schüttelt sie. Bei hartem Wasser bildet sich wegen der theilweise sich ausscheidenden gallertartigen Kieselsäure ein leichter schwammiger Niederschlag (Reaction auf den Kalkgehalt des Wassers.) Die Lösung zersetzt sich niemals weder an der Luft noch in geschlossenen Thon-, Glas- oder Holzgefäßen Eisengefäße empfehlen sich nicht zum Aufbewahren, da dann die Lösung den gestrichenen Stein gelb färbt. Sie ist nicht giftig und greift Wäsche, Kleider etc. nicht an.

Hat man die Lösung auf 20° Beaumé gebracht, so tränkt man mittels eines Haarpinsels den zu härtenden Stein damit, bis er nichts mehr von der Lösung aufsaugt. Es ist nicht nöthig, dass der Stein ganz trocken sei, doch ist letzteres für den Anstrich günstiger. Es genügt, dass er sich bis auf die gewünschte Tiefe tränken lässt, welche selten tiefer ist als 1*cm*. Man überzeugt sich von der Tiefe der Imprägnierung am Rande des Steines. Für große Oberflächen ist es vortheilhaft, den Pinsel durch eine Spritze aus Messing mit sehr feinen Löchern, oder durch einen Zerstäuber zu ersetzen, und, damit sich die Löcher nicht verstopfen, die Lösung vorher durch ein feines Gewebe zu filtrieren. Am nächsten Tage oder sobald der Stein Zeit gehabt hat, zu trocknen, wiederholt man die Operation und merkt dann, dass er viel weniger Flüssigkeit aufnimmt und dass die Lösung nicht schäumt, wie es häufig das erste Mal geschieht.

Indem man so das Tränken nach dem Eintrocknen wiederholt, erreicht man das Maximum der Härtung. Diese steigt so hoch, dass ein Stück Schreibkreide sich zuletzt nur schwer mit einer Stahlfeile ritzen lässt. Es genügen meist 2 bis 3 Anstriche. Von der Härte überzeugt man sich mit einem Wetzstein.

Ähnlich wirken auch die anderen Fluate. Das Doppel-Fluat wird aus dem Zink- und Thonerde-Fluat hergestellt. Hauenschild führt ferner ein sogenanntes Putz-Fluat an, das (bei 40° Beaumé-Lösung) zum Reinigen schwarz gewordener Façaden dient.

Schleifen und Polieren. Die nach dem Kessler'schen Verfahren gehärteten Steine lassen sich auch schleifen. Für diejenigen Steine, welche keine Hohlräume zeigen, aber deren Kern keine Zähigkeit besitzt, genügt

, sie nach vorhergehender mehr oder weniger starker Härtung zu schleifen, weder einen Tag nach einer Imprägnierung mit Doppel-Fluat oder unmittelbar nach einer Grundierung mit Thonerde-Fluat.

Für die löcherigen Steine ist es nöthig, die Hohlräume zu schließen. genügt hiezu, die Löcher mit einem Teige aus dem Mehl des Steines selbst, macht mit reinem Wasser, oder mit dem Kessler'schen Avant-Fluat, knnt mit 1 bis 2 Theilen Wasser, zu verschmieren und trocknen zu lassen dann rasch mittels eines Pinsels eine immer stufenweise stärkere Reihe Fluat-Anstrichen zu geben. Man beginnt mit einer 6° und endigt mit 40° Lösung. Der in die Löcher gestrichene Steinstaub wird ebenso hart der fluatierte Stein und lässt sich mit dem Fingernagel nicht mehr ritzen.

Die Fluatation macht die Außenporosität 20 bis 25mal geringer. Für noch weiter gehende Dichtung wendet Kessler eine Enkaustik-Masse an, warm aufgetragen wird.

Mechanische Wirkung. Wie schon erwähnt, härten die Fluate die Steine, infolge der bedeutend größeren Härte der bei der Fluatation bildenden neuen Mineralien.

Vor dem Imprägnieren ist die Härte mineralogisch nach der Mohs'schen oft nur 3, nach dem Härten 5 bis 6. Dies benützt man in Paris Vortheil, um weiche fluatierte Steine als Stiegenstufen an Stelle Steine zu verwenden.

Mit der Härte wächst auch die Festigkeit, u. zw. in einem so hohen dass statisch eine viel höhere Beanspruchung mit aller Sicherheit ist ist.

Die weichen, zerfrierbaren, oolitischen Kalksteine von Riva am Garda-See, vorzügliches Bildhauermaterial liefern, ergaben nach Versuchen von Benschild folgende Festigkeiten.

	Zugfestigkeit pro cm^2 in kg		Druckfestigkeit pro cm^2 in kg	
	trocken	nass	trocken	nass
imprägniert	11	7	190	120
imprägniert mit Alum.-Fluat	39	32	350	316.

Professor Tetmajer in Zürich machte ähnliche Versuche mit Berner Stein, einem Molasse-Sandstein mit kalkigem Bindemittel und fand:

	Zugfestigkeit in kg pro cm^2 bei blauem Sandstein,	Zugfestigkeit in kg pro cm^2 bei gelbem Sandstein
Imprägniert wasserfrei .	14·6	16
gniert mit Magnesia-Fluat	23·9	22·6.

Kessler führt 54 französische und italienische Steinsorten auf, welche zweckmäßige Fluatierung eine so erhöhte Festigkeit erlangen, dass sie und Stelle fertig behauen, dann fluatiert werden, und zu den ersten ntalen Bauten von Paris und den Provinzen in Frankreich und Italien, rter Steine verwendet werden.

Dauerhafte Färbung mit Fluaten. Wenn man einen Kalkstein r Lösung eines gefärbten Fluor-Silicates tränkt, wie das Kupfer- so tritt ebenso Härtung ein, wie durch die ungefärbten Fluate und ebenfalls nichts im Steine als unlösliche Körper; Kieselsäure, Fluss- F_l Ca) und ein Oxyd, hier Kupferoxyd. Nur ist hier der Stein durch

eine unzerstörbare Masse gefärbt. Die Färbung ist je nach der Dichtheit des Kornes am selben Steine wechselnd. Die weichen Partien nehmen eine lebhafte Farbe an, die weniger weichen bleiben blasser und die marmorharten krystallisierten Knoten und Körner färben sich ganz und gar nicht. Hiedurch ergeben sich Nuancen von sehr feiner Zeichnung. Außerdem setzt sich die Farbe in die Tiefe fort, bleibt also auch nach einer Abnützung der Oberfläche wirksam.

Man benützt zu braun und gelbbraun die Eisen- und Mangan-Fluate; zu grünlichblau Kupfer-Fluat; zu graugrün das Chrom-Fluat; zu violett Kupfer-Fluat und dann eine Imprägnierung mit gelbem Blutlaugensalz; zu schwarz, indem man auf Blei- oder Kupfer-Fluat-Anstrich mit Schwefel-Ammon wäscht.

Der sich bildende feste Körper, welcher die Farbe gibt, ist nicht immer ein Oxyd, er ist häufig ein Hydrat, ein Carbonat oder eine Fluor-Verbindung, welche als solche selbst fähig ist, durch ein anderes Reagens seine Farbe zu ändern, aber infolge der früheren Fixierung sich nicht zersetzen kann. Es ist somit in der Fluatierung ein Mittel gegeben, mit Steinen wirksame polychrome Effecte hervorzurufen. Am neuen Pariser Haupt-Postgebäude sollen diese Farbeneffecte zuerst zur Anwendung gekommen sein.

Fluatierung des Kalkmörtel-Verputzes. Jeder Verputz, der mit Fettkalk oder hydraulischem Kalk gemacht ist, lässt sich durch Fluatation härten. Es ist immer besser, den Verputz zuerst allein unter dem Einfluss vom Wasser und Kohlensäure abbinden zu lassen, bevor man fluatiert. Dadurch wird der Putz härter, färbt nicht mehr ab, nimmt kein Wasser mehr auf und wird auch weit zäher. Man kann solchen Putz schleifen, und wenn man statt Quarzsand Kalksand oder Kalksteinmehl dazunimmt, lässt er sich auch sogar polieren. Wird die aus hydraulischem Kalk hergestellte Quader-Imitation noch fluatiert, so ist die Ähnlichkeit mit wirklichen Steinen vollkommen.

Was vom glatten Putz oben gesagt wurde, gilt auch für Rauhputz (Spritzwurf und ähnliche Anwendungen). Wichtig ist in beiden Fällen, dass die ganze Stärke des Verputzes dabei mit Fluat imprägniert wird, bis auf den Stein, sonst könnte sich der Putz ebenso ablösen unter der abwechselnden Wirkung vom Wasser und Frost, wie wenn er nicht fluatiert wäre.

Cement und Cementwaren gewinnen durch Fluatieren wertvolle Veränderung ihrer Eigenschaften. Die allgemeinste und am meisten angezeigte Verwendung der Fluate besteht im Beizen der Oberflächen, um sie für Ölanstrich tauglich zu machen. Bekanntlich enthalten alle Cemente kaustische Alkalien, die man an Verputzarbeiten öfter als weißes Pulver austreten sieht. Diese Alkalien sind Ursache, dass Anstriche, insbesonders die mit Ölfarbe auf frischen Cementflächen nicht haften. Bisher hat man, um die im Cement vorhandenen Alkalien zu sättigen bezw. zu neutralisieren, die Cementfaçaden mit Lösungen von Salzsäure oder Schwefelsäure gewaschen, was auch schädlich wirkte, da die Säure auch den Kalk zersetzte.

Für den Anstrich des Cementes verwendet man das Magnesia-Fluor-Silicat. Es zersetzt nicht nur den Cement nicht, sondern erhöht noch seine Festigkeit und Außenhärte [1]) und macht ihn noch undurchlässiger. Die

[1]) Siehe auch: „Mittheilungen", 1894, 1. Heft.

Alkalien macht es unlöslich, daher der folgende Ölfarbanstrich nicht mehr vom Cement aus gefährdet wird.

Bei den aus bestem Cement, der wasserundurchlässig ist, hergestellten Arbeiten wird sehr wenig Fluat aufgesogen, das daher nur an der Oberfläche wirkt. Das Fluat ist hier hauptsächlich wertvoll zur Vermeidung von Haarrissen.

In Frankreich, Italien und der Schweiz verwenden daher die Cementfabrikanten die Kessler'schen Fluate mit Erfolg, um die Erhärtung zu beschleunigen und den Härtegrad zu steigern.

Um das Eindringen in den Cement zu fördern, streicht man mit schwachen Lösungen (20°) und wiederholt nach dem Trocknen den Anstrich bis Fluat an der Oberfläche bleibt, das man an seiner saueren Reaction erkennt.

In gewissen Industrien wendet man Cementgefäße oder cementierte Cisternen zur Aufbewahrung von Flüssigkeiten an, welche sie mehr oder weniger angreifen. Im Norden von Frankreich sind dies die Runkelrübensäfte und die Melasse, im Süden das Olivenöl und in Algier der Weinmost und der Wein. Diese Producte zerfressen den Cement, das Öl dringt ein und rinnt durch, der Wein sättigt sich mit Kalk, wird schaal, trüb und bitter. Bei Anwendung von Thonerde- und Magnesia-Fluat kommen diese Übelstände nicht mehr vor.

Stuck. Wenn man den Cement, statt mit Quarzsand, mit Kalksand, Dolomitsand oder anderen weicheren Füllsubstanzen, wie Schwerspath, Marmorgries etc. mischt und dann mittels Fluor-Silicaten härtet, so erhält man Oberflächen, die sich schleifen und polieren lassen. Sie widerstehen dem Wetter.

Terracotten. Auch Terracotten, wenn sie porös sind (die Wiener Terracotten nicht), lassen sich mitunter erfolgreich fluatieren. Begünstigt wird dies durch feine Poren und einen Kalkgehalt des Thones, aus dem sie gebrannt sind. Schwach gebrannte Ware wird durch ein Special-Fluat, Thonfluat genannt, gehärtet.

Tuffe und Sandsteine, die kalkig mergeliges Bindemittel haben, werden ebenso durch die Fluate gehärtet und conserviert, wie die weichen Kalksteine. Besonders geeignet dazu sind die schweizerischen Molasse-Sandsteine, Karpathen- und Wiener-Sandsteine. Für solche, die zu wenig kalkiges Bindemittel haben, verwendet Kessler vor der eigentlichen Fluatierung das genannte „Avant-Fluat", das wahrscheinlich kalkhältige Substanzen einführt, die dann vom Doppel-Fluat verkieselt werden.

Gyps wird mit Fluor-Gyps imprägniert. Eine einzige Imprägnierung, heiß oder kalt vorgenommen, u. zw. entweder mittels Spritze, Pinsel, Schwamm oder Eintauchen, reicht hin, um alle Objecte aus Gyps so hart wie Stein zu machen. Die Gegenstände werden dann waschbar.

Kosten. Die Fluatierung der verschiedenen Steinsorten erfordert pro m^2 etwa 50 kr. Kosten, die der Cementfacaden etwa 10 kr. (wozu 50g Magnesiafluat benöthiget werden).

Kessler führt zahlreiche Bauten in Paris (Hôtel de Ville, Nouvelle-ra) Tours, Angers, Clermont-Ferrand, Marseilles, Amiens, Mailand, Padua, Turent, Chioggia, Novarra, Bern, Basel, Zürich, Genf etc. an, wo die Fluatierung Anwendung fand.

Auch in Deutschland, so in Berlin, Potsdam, Zerbst, Hildesheim, Aachen, Köln, Heilbronn etc. sind einzelne Bauten, u. zw. auf Stein und Cement, fluatiert worden.

In Österreich-Ungarn hat die Beton-Bauunternehmung Pittel und Brausewetter (Wien, IV, Margarethenstrasse 2) mit der Anwendung des Fluates für ihre Cementarbeiten seit kurzem begonnen und ist mit den Erfolgen, die sie erzielte, zufrieden.

Sie offeriert für die Fluate (in Lösung oder als Krystalle) loco Weißenbach a. d. Triesting nachstehende Preise.

Post-Nr.	Qualität (Sorte)	Lieferung in	Dichtigkeit in Graden Beaumé	Preis pr. Kilogramm bei Bezug in Posten bis 5 Kg. fl.	5 Kg. kr.	50 Kg. fl.	50 Kg. kr.	über 50 Kg. fl.	über 50 Kg. kr.	Verwendung	Anmerkung
1	Magnesia-Fluat	Krystallen	—	1	80	1	60	1	50	Zur Härtung von Steinen und Cementware	Das am meisten angewandte Flua
		Lösung	22—25°	1	—	—	90	—	80		
2	Avant-Fluat (Fixatif)	Lösung	15°	—	70	—	60	—	50	Zur Härtung von Steinen ohne kalkiges Bindemittel, als vorbereitende Procedur für weitere Fluatierung	
3	Thonerde-Fluat (Aluminium-Fluat)	Lösung	15—18°	1	10	1	—	—	90	Zur Härtung von Steinen u. Cementware	Besonders fü kalk- und thon erdehaltig Steine
4	Raval-Fluat (Putzfluat)	Lösung	35—40°	1	20	1	10	1	—	Zum Reinigen alten, verwitterten Steinmauerwerks	Restaurirun alter Dom- et
5	Zink-Fluat	Krystallen	—	1	80	1	60	1	50	Intensiv wirkendes Fluat, zum letzten Anstrich gern verwendet	
		Lösung	35—40°	1	10	1	—	—	90		
6	Eisen-Fluat	Lösung	30—35°	1	60	1	45	1	30	Farbfluate	
7	Kupfer-Fluat	Lösung	30—35°	1	60	1	45	1	30		
8	Chrom-Fluat	Lösung	30—35°	1	60	1	45	1	30		
9	Gyps-Fluat	Krystallen	—	1	20	1	10	—	90	Zur Härtung von Gyps	
10	Fluat argile (Thonfluat)	Lösung	35—40°	1	10	1	—	—	90	Für Terracotten	

Es empfiehlt sich auch bei Militärbauten, u. zw. vorläufig versuchswei von den Fluaten Gebrauch zu machen. So dürfte sich mit Fluat das hä in der Hercegovina bei Bauten mit porösen Kalksteinen auftretende Übel, na Wandflächen in den Wohnräumen, beseitigen lassen. Hiezu wird der vom V putz befreite Kalkstein oder der von der Weißigung gereinigte Verputz fluati

Nicht mit Blech gedeckte Gesimse, stark durchnässte Wetterseiten der Wände, Brüstungsmauern offener Plateformen (Thürme der Defensionskasernen in Bosnien), Cysternen etc., werden durch eine Fluatierung besser gegen Eindringen der Nässe geschützt werden können. Auch im Innern der Gebäude, wo sich Wasserdämpfe oder Dunst, wie in Küchen, Waschräumen etc. an den Wänden niederschlagen, kann vielleicht eine Fluatierung des Verputzes empfehlenswert erscheinen. Weichen Stiegenstufen gibt man mit dem Fluat eine harte Oberfläche.

Die hiebei im kleinen gesammelten Erfahrungen ließen sich dann eventuell auch zu umfangreicherer Anwendung verwerten.

Oberstlieutenant Tilschkert.

Kleine Notizen.

Leggeschwindigkeit der flüchtigen Feldbahn. Im 5. Hefte der „Mittheilungen" ist in der Fußnote auf Seite 484 angegeben, dass die flüchtige Feldbahn einer Colonne mit einer täglichen Leggeschwindigkeit von 15 bis 18*km* zu folgen vermag. Wenn auch diese Schnelligkeit bei Übungen erreicht wurde, so wäre es doch fehlt, für gewöhnliche Verhältnisse mit diesen großen Zahlen zu rechnen; deshalb wurde auch, um allzu optimistischen Folgerungen über die Leistungsfähigkeit der flüchtigen Feldbahn zu begegnen, darauf aufmerksam gemacht, dass die Leistung beim Bau der flüchtigen Feldbahn 10 bis höchstens 15*km* pro Tag beträgt.

Die Redaction.

Frankreich. Vorsichtsmaßregeln bei Verwendung von Spreng- und Zündmitteln. Um Unfälle gelegentlich der Handhabung von Spreng- und Zündmitteln, insbesondere bei unterrichtenden Übungen zu vermeiden, hat das Kriegsministerium als Ergänzung der hierüber bereits bestehenden Vorschriften besondere Haltungsmaßregeln angeordnet.

Die Verwendung von Sprengstoffen darf nur unter Aufsicht eines Officiers erfolgen, dem eine genügende Anzahl entsprechend ausgebildeter Leute beigegeben wird. Spreng- und Zündmittel sind dabei gesondert zu verwahren und zu befördern, dürfen nur in der unbedingt erforderlichen Menge jeweilig zur Stelle sein.

Die Zündung hat erst dann zu geschehen, wenn alle hiebei nicht beschäftigten Personen den Gefahrbereich verlassen haben; der leitende Officier gibt den Befehl zur Zündung erst dann, wenn er sich von der Richtigkeit des genannten Umstandes überzeugt hat. Nach der Explosion ist sich zunächst zu vergewissern, dass alle Minen entzündet wurden; ist dies nicht der Fall, so muss vor Untersuchung sitzen gebliebener Minen wenigstens 10 Minuten gewartet werden.

Bei Sprengungen haben sich alle in der Richtung senkrecht zu jener der voraussichtlichen Wirkung zurückzuziehen, u. zw. je nach dem Gelände auf 500 bis 1000*m*. Sind eingedeckte Unterstände vorhanden, so entscheidet sich die Entfernung nach der Stärke der Eindeckung.

Sprengübungen sind überhaupt nur in solchem Boden vorzunehmen, wo durch Steine u. dgl. kein Schade erwachsen kann. Auch wird empfohlen, Verdämmungen und Blendungen aus steinfreier Erde und leichten Deckmitteln zu bilden.

Revue du cercle militaire. 1894. 20.

Russland. Durchbiegung langer Rohre. Bei dem aus der 15*cm* Schnell-Kanone, System Canet vorgenommenen Schießen in Russland, zeigte sich nach den ersten neun Schüssen eine Senkung des Vorderstückes an der Mündung von 4*mm*; bei den weiteren 10 Schüssen veränderte sich dieses Maß nicht.

Artilleriskij Journal 1894, 2.

Russland. Übernahme der 23cm Bomben L/4·5. Nach der russisch Übernahms-Instruction sollen die eingelieferten 4·5 Caliber langen Bomben ei Schussprobe unterzogen werden, und soll hiebei eine Präcisionsserie abgegel werden. Die mit Holzfüllung adjustierten Geschosse von 146*kg* Gewicht, wurden Anwendung einer Ladung von 14*kg* auf die Distanz von 550*m* verfeuert und wahrscheinliche Abweichung nach der Seite mit 0·29*m*, nach der Höhe mit 0·3 ermittelt. Die Schießtafeln für die 23*cm* Bomben L/2·5, geben auf die gleiche Dist eine wahrscheinliche Abweichung nach der Seite mit 0·12, nach der Höhe mit 0·2 an; wodurch sich für die langen Bomben eine nahezu gleiche Höhenabweichung eine fast doppelt so grosse Seitenabweichung, als bei den Bomben L/2·5, erg Diese Daten wurden als entsprechend erkannt und die Bomben somit übernomm

Nach einer weiteren Bestimmung der Übernahms-Instruction, soll das Mate der langen Stahlbomben eine Elasticitäts-Grenze von 38*kg* pro *mm*², bei e Dehnung von 20% der ursprünglichen Länge beim Reißen aufweisen.

Anmerkung. Wie zu ersehen, genügt der russischen Artillerie bei langen Bomben auf kurze Distanzen (550*m*) noch eine Streuung, die mehr doppelt so groß ist, wie die Streuung der kurzen Bomben.

Artilleriskij Journal 1894,

Russland. Beim Schießen der Kartätschen, bei Anwendung des ra losen Pulvers, anlässlich der Übungen der russischen Feld-Artillerie, zeigte es dass viele Kartätschenbüchsen beim Schusse nicht zertrümmert werden, die Kartät als ganzes Geschoss vor dem Geschütze aufschlägt und die Pulverladung nicht ständig verbrennt. Diese Erscheinung wurde auf die Ursache zurückgeführt, mangels eines Führungsbandes der Kartätsche, und weil die Wulst derselben kleinen Durchmesser hat, der zur Zertrümmerung der Büchse erforderliche, h Gasdruck nicht erreicht werden kann. Zur Verhinderung dieses Übelstandes w nun Kautschuckringe auf die Kartätschen aufgezogen werden. Sollte dieses ein Mittel nicht abhelfen, dann erst wird der schon früher vorgeschlagene Dichtr ring (eine Art Gas-Check?) angewendet werden.

Artilleriskij Journal 1894,

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate Jänner und Februar 1894 ertheil Privilegien [1]).

Classe 33.

124. *Linder Oskar in Nürnberg und Schwarzenberger, Gebrüder, Firma in F Militärzelt.

Classe 37.

171. *Coignet Edmund in Paris. Gerade und gekrümmte Balken und scheitr Bogen aus Mörtelwerk und Metall.

Classe 45.

226. *Förster Hugo, von, und Patz Louis in Wien. Apparate zum Abgewöhne Krippensetzens der Pferde durch Elektricität.

231. *Kupke Ernst in Breslau-Kleinburg. Neuerung an Hufeisen mit seitl Spannbändern.

239. *Roussy de Sales Georges, de, in St. Menehould. Verbesserungen an Hufn und Stollen.

242. *Steiner Philipp in Retz. Elastische Einlage für hufkranke Pferde.

---

[1]) Die mit einem * bezeichneten Privilegien sind mit der Giltigkeit für Reichshälften ertheilt.

Klasse 45.

346. *Weissmann Joh. G. in Schweinau. Hufeisen mit auswechselbarem Griff.
349. *Zahrádka Carl in Prag und Nekvasil Julius in Weinberge. Zweitheiliger Hufbeschlag für Pferde.

Klasse 47.

383. *Fotr, Dr., Boháček & Co., Firma in Turnau. Seilschloss für Hanftaue, Transmissionsseile u. dgl.

Klasse 56.

321. *Sättler Friedrich Otto in Chemnitz. Brustblatt-Doppelschnalle ohne Dorn zum Ersatz der hierbei in Wegfall kommenden Vorderstützen.

Klasse 63.

347. *Putz Josef in Wien. Packtornister für die Fortbringung von Presshafer am Sattel.
351. *Urbanek Johann in Frankfurt a. M. Vorrichtung an Transportwagen aller Art zwecks leichter Überwindung von Hindernissen.

Klasse 72.

334. *Deutsche Metallpatronenfabrik in Karlsruhe. Gasdruckmesser für Gewehre und Geschütze mit Centralzündung.
335. *Fükert Gustav in Weipert. Neuerungen an Jagdgewehren.
336. *Hanson Nils Gustaf in Kristinehamm. Werkzeug zum Austausch von Zündhütchen in Patronenhülsen.
337. Haskell James Richards in Passaic.. Neuerungen an Gashemmungen bei Hinterladungsgeschützen.
338. *Krupp Fried., Grusonwerk, Firma in Magdeburg-Buckau. Neuerung an Zeitzündern.
339. *Mannlicher Ferdinand, Ritter von, in Wien. Automatisches Repetiergewehr.
340. *Ollivier Florent in Paris. Feldlafette zum Schießen mit aufgeprotztem Geschütz.
341. *Riederer A. in Ingolstadt. Durch den Schuss verschwindende und den Treffer selbstthätig anzeigende Feldscheiben (Feldziele).
342. *Skoda Emil, Ritter von, in Pilsen. Keilräderbremse für Geschützlafettenräder.
343. *Waffenfabrik Mauser in Oberndorf. Magazineinrichtung für Cylinderverschlussgewehre.

Klasse 78.

328. Dryland William in London. Offensiv-Torpedo.

Klasse 3.

330. Wunderer Leopold in Wien. Verbesserung der Uniformcravatte.

Klasse 7.

331. *Schöneberg Ewald in Düsseldorf. Neuerung an Stachelzaundraht.

Klasse 38.

327. Mautner Isidor in Wien. Neuerungen an zusammenfügbaren Zelttheilen.

Klasse 42.

333. *Liebel Bruno und Burkert Franz in Zwickau. Karten-Distanzmesser.

Klasse 45.

321. *Poupard Marie Emily in West Norwood. Neuerung an Hufeisen.
322. *Roussy de Sales Georges de in St. Ménehould. Verbesserungen in Hufbeschlag.

Klasse 49.

342. *Wüstenhöfer Julius in Arnsberg und Surmann Wilh. in Barop. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung nahtloser Hohlkörper (Röhren) aus einem massiven Block mittelst schräg zu einander arbeitender Schürfplatten.

Klasse 53.

324. Kummer Emilian jun. in Graz. Verfahren und eine Vorrichtung zum Conservieren von Fleisch und Fleischwaren.

Classe 65.

857. *Jones George Horatio in London. Stellbare Schutzhülle an Schiffen geg Torpedos, Unterseefahrzeuge und Seeminen.

Classe 72.

876. Brings Hans in Cöln a. Rh. Selbstspanner-Dreilaufgewehr mit 3 Schlöss und 2 Abzügen.
877. *Grambow Louis in Rixdorf. Verfahren zur Herstellung einseitig gehärte Panzerplatten.
878. *Grambow Louis in Rixdorf. Verfahren zur Herstellung einseitig gehärte Panzerplatten.
879. *Grambow Louis in Rixdorf. Verfahren zur Herstellung einseitig gehärte Panzerplatten.
880. Mannlicher Ferdinand, Ritter von, in Wien. Automatisches Repetiergeweh
881. *Pieper Henri in Lüttich. Neuerungen an mehrläufigen Gewehren mit inn Hähnen.
882. *Rachler Michael in Wien. Neuartiger Patronen-Tornister.
883. *Schwarzlose Andreas Wilhelm in Stettin. Handfeuerwaffe mit Hahn Bockverschluss.
884. *Sulikowski Eduard, von, in Warschau. Jagdgewehr-Tragriemen.
885. Tolley Henri in Birmingham. Zeitzünder für Artilleriegeschosse.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

Classe

20. Aus einem Stück gestanzte Kletterweichenzunge. — Hermann Sichelschmi
28. Lederschmiere. — Adolf Schmied.
53. Vorrichtung und Verfahren zur Conservirung von rohem Fleisch. — Marie Cath

B. Österreich.

Classe

33. Officiersdienertasche mit Reisehandkoffer und Mignontasche combiniert. — Sig Palugyay.
„ Zelt für militärischen Gebrauch. — Dr. L. Vogelins.
56. Neuerungen an Pferdegeschirren, Sätteln und Hufkissen. — Richard D. B
72. Neuerung an automatischen Feuerwaffen. — Hugo Borchardt.
„ Verbesserungen an automatischen Repetier-Feuerwaffen. — Ferdinand Ritte Mannlicher.
„ Anbringung einer Winkelstütze am Gewehre zur Erleichterung des Zielens Schießens, sowie eines Trompetchens im Kolbenhalse. — Felix Mauthner Fritz Figlowsky.
78. Schießpulver. — Adolf Schindler.

5. Verbessertes Bau-Verfahren für im Tagbaue oder unter Tag herzustel Tunnels, Canäle u. dgl. und Mittel zur Ausführung derselben.
12. Verfahren und Apparat zur Entsalzung des Meerwassers. — Josef Pfister.
18. Verfahren der Stahl- und Flusseisen-Erzeugung durch einen combinierten Sie Martin-Process. — Ernst Bertrand & O. Thiel.
72. Kuppelung des Schlagbolzens mit dem Schlagstück. — Georg Luger.
„ Verbesserungen an Revolvern. — Leopold Gasser.
„ Neue Zündung der Ladung bei Metallpatronen. — Henri Pieper.
„ Mechanischer Zünder für Shrapnels. — Hanel & Schember.
„ Selbstlade-Pistole mit Magazin. — Armand Mieg.
78. Herstellung von Sprengstoffen. — Actien-Gesellschaft Dynamit Nobel.

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 317 und 318

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate März 1894.

Ende Februar 1894 waren krank verblieben	bei der Truppe	2.508 Mann[1])
	in Heilanstalten	8.124 „
Krankenzugang im Monate März 1894		17.898 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		68 „
Im Monate März 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben		7.091 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		27 „
Im Monate März 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		19.236 „
darunter: als diensttauglich (genesen)		17.543 „
entsprechend ‰ des Abganges		912 „
durch Tod		90 „
entsprechend ‰ des Abganges		5 „
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·34
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	2.025 Mann
	in Heilanstalten	7.269 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	351	9	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	592	—
darunter: Darmtyphus	37	4	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	2.807	4
Ruhr	5	—	Croupöse Lungenentzündung	234	21
Influenza	79	2	Brustfellentzündung	140	5
Malariakrankheit	233	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.422	—
Lungentuberculose	50	11	Gelenksrheumatismus	314	—
Trachom und Augenblenorrhöe	104	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	747	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.147	2	Körperliche Beschädigungen	1.757	4
Scorbut	7	1			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
I. Corps	72	26	0·58	Krakau	87	29	0·43
II. „	67	24	0·34	Wien	61	25	0·58
III. „	85	28	0·40	Graz	76	24	0·48
IV. „	61	26	0·22	Budapest	59	28	0·27
V. „	57	21	0·27	Pressburg	53	21	0·36
VI. „	61	24	0·21	Kaschau	78	36	—
VII. „	66	33	0·41	Temesvár	87	39	0·34
VIII. „	72	25	0·35	Prag	81	27	0·56
IX. „	59	22	0·36	Josephstadt	53	27	0·64
X. „	55	25	0·34	Przemyśl	54	28	0·44
XI. „	76	34	0·31	Lemberg	80	34	0·25
XII. „	84	32	0·62	Hermannstadt	88	32	0·12
XIII. „	67	30	0·25	Agram	42	22	—
XIV. „	70	24	0·17	Innsbruck	67	27	0·58
XV. „	68	30	0·23	Sarajevo	73	36	0·65
Militär-Commando in Zara	72	31	0·24	Zara	68	19	1·11

Außerdem sind noch vorgekommen: 22 Selbstmorde.

[1]) Die Differenz gegen die entsprechenden Zahlen in dem Ausweise pro Februar 1894 ist durch nachträgliche Richtigstellung einiger Rapporte bedingt.

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate April 1894.

Mit Ende März 1894 waren krank verblieben	bei der Truppe	2.024 Mann[1]
	in Heilanstalten	7.267 „
Krankenzugang im Monate April 1894		21.094 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		73 „
Im Monate April 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben		8.508 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		29 „
Im Monate April 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		20.668 „
darunter: als diensttauglich (genesen)		18.476 „
entsprechend ‰ des Abganges		894 „
durch Tod		91 „
entsprechend ‰ des Abganges		4·40
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·31
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	2.013 Mann
	in Heilanstalten	7.704 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	436	12	Bindehautcatarrh, Herpes der Bindehaut	780	—
darunter: Darmtyphus	60	7	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	2.227	17
Ruhr	4	—	Croupöse Lungenentzündung	274	31
Influenza	79	4	Brustfellentzündung	143	4
Malariakrankheit	487	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.650	3
Lungentuberculose	70	10	Gelenksrheumatismus	253	—
Trachom und Augenblennorrhöe	194	—	Wunddruck der Füße, Anfritt	369	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.531	2	Körperliche Beschädigungen	2.078	1
Scorbut	23	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	87	30	0·27	Krakau	102	36	0·30
2. „	70	27	0·33	Wien	65	22	0·56
3. „	96	31	0·32	Grax	87	17	0·03
4 „	71	33	0·15	Budapest	72	38	0·06
5. „	61	22	0·24	Pressburg	56	21	—
6. „	69	28	0·20	Kaschau	84	37	—
7. „	60	31	0·40	Temesvár	87	35	0·03
8. „	82	27	0·31	Prag	91	31	0·32
9. „	70	27	0·06	Josephstadt	60	28	—
10. „	65	33	0·37	Przemyśl	62	26	0·32
11. „	72	32	0·43	Lemberg	76	33	0·13
12. „	75	32	0·34	Hermannstadt	62	32	—
13. „	66	30	0·44	Agram	44	23	0·36
14. „	73	23	0·24	Innsbruck	66	31	0·55
15. „	74	33	0·43	Sarajevo	54	48	—
Militär-Commando in Zara	77	34	0·69	Zara	76	30	1·29

Außerdem sind noch vorgekommen: 35 Selbstmorde und 4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Die Differenz gegen die entsprechenden Zahlen in dem Ausweise pro März 1894 ist durch nachträgliche Richtigstellung einiger Rapporte bedingt.

Anleitung zur Photographie für Anfänger. Herausgegeben von P. Pizzighelli, k. und k. Major im Genie-Stabe. 6. Auflage mit 142 dem Texte beigedruckten Holzschnitten. Verlag von W. Knapp in Halle a. S. 1894.

Nicht allein der Umstand, dass diese Anleitung innerhalb weniger Jahre bereits als 6. Auflage erscheint, sondern auch die praktische Anordnung des Stoffes, welche jedem Anfänger die Möglichkeit bietet, sich leicht über die Mittel und verschiedenen Processe bei Herstellung photographischer Bilder zu orientieren, spricht für den Inhalt des Werkchens.

Der Stoff gliedert sich in vier Haupttheile und behandelt in denselben die photographischen Aufnahmsapparate, das Negativ- und Positiv-Verfahren, sowie die Durchführung der photographischen Aufnahmen. Jeder dieser einzelnen Theile ist bei Berücksichtigung erprobter praktischer Neuerungen, übersichtlich klar und leicht verständlich gehalten.

Das 1. Capitel, „Die photographischen Aufnahmsapparate" bietet dem Anfänger — durch die Erklärung und Beschreibung der Objective, Cameras sowie Objectivverschlüsse — die Möglichkeit, sich mit den Mitteln zur Erzeugung eines photographischen Bildes vertraut zu machen und wird durch die am Schlusse des Werkchens angeführte Zusammenstellung von Utensilien und Chemikalien, wie auch durch die Anführung der approximativen Kosten für die erste photographische Einrichtung etc. ergänzt.

Dem Negativprocesse ist mit Rücksicht auf die neuesten Entwickler vollständig Rechnung getragen und werden die bei diesem Processe vorkommenden Fehler, deren Ursachen, dann die Art, wie denselben abgeholfen, bezw. vorgebeugt werden kann, besprochen. Im Positivprocesse wird das Copieren der Chlorsilberpapiere, u. zw. das Albuminpapier, Chlorsilber-Gelatinepapier, oder Aristopapier und das Chlorsilber-Collodion- oder Celloïdin-(Aristotyp-)Papier — für welche die Behandlung vom Copieren bis zum Vollenden des Bildes fast gleichartig ist — beschrieben, der Vorgang beim Copieren erläutert, die Fehler beim Copieren und die Mittel zu deren Abhilfe angegeben und die Herstellung von Platinbildern und Lichtpausen angeführt. Im Schluss dieses Capitels bildet eine kurze Beschreibung der beim Negativ- und Positivprocesse verwendeten Chemikalien bezüglich ihrer Eigenschaften und chemischen Zusammensetzung.

Die „praktische Durchführung der photographischen Aufnahmen" erläutert die Handhabung des Apparates, gibt Anhaltspunkte für das Einstellen und die Ermittlung der Expositionszeit, für die Wahl des Standpunktes und der Beleuchtung bei Landschafts- und Personenaufnahmen, bespricht die Aufnahmen von Personen bei Magnesium-Pust-(Blitz-)Licht, die Handhabung und den Gebrauch der Blitzapparate und Blitzlampen und gibt praktische Winke über die Stellung der Personen während der Aufnahme. Oberlieutenant Van Zel.

Schlacht von Orleans am 3. und 4. December 1870, von Kunz, Major a. D. — 5. Heft der Einzeldarstellungen von Schlachten aus dem Kriege Deutschlands gegen die französische Republik. Berlin 1894. Ernst Siegfried Mittler & Sohn.

Der Durchbruch der französischen Loire-Armee durch jene Prinz Friedrich am 3. und 4. December 1870 führt bekanntlich am südlichen Kriegs-

schauplatze eine entscheidende Wendung herbei, trennt die Armee des Gener Aurelles de Paladine in zwei Gruppen und zerstört Frankreichs berechtig Hoffnung auf den Entsatz von Paris.

Nach den erfolglosen Vorstößen auf Beaune la Rolande und Loig Poupry verfügen die Franzosen an der Loire noch über 153.800 Mann, 10.8 Reiter und 562 Geschütze, die Deutschen über 65.900 Mann, 15.500 Re und 472 Geschütze.

Trotz der Minderzahl ergreifen letztere die Offensive und erobern 3. und 4. December in einer Reihe von Einzelkämpfen die stark befest Stellung von Orleans, die allerdings am zweiten Tage nur mehr von Arri garden vertheidigt wird.

Die Entscheidung gestaltet sich als „Durchbruch", eine bei der heut Waffenwirkung seltene und nur unter besonderen Terrainverhältnissen wendbare Kampfform.

Eine Schilderung und Würdigung dieser besonders interessanten gebenheiten, bringt die vorliegende Arbeit des Major a. D. Kunz nu überaus gründlicher, sorgfältiger Weise.

Die Emsigkeit und der Fleiß, des als Militärschriftsteller bereits bes bekannten und geschätzten Verfassers, geht wohl schon aus dem Umst hervor, dass für die Bearbeitung des in Rede stehenden „Heftes" nebst Anzahl handschriftlicher Quellen, nicht weniger als 26 deutsche und 31 zösische Geschichtswerke über die einschlägigen Feldzugsepisoden, dann deutsche und 57 französische Regimentsgeschichten benützt wurden.

Allerdings erhielt das „Heft" hiedurch einen Umfang von 247 Se Dennoch wäre es ungerecht, den Vorwurf der Weitschweifigkeit auszuspre Die Reichhaltigkeit des Materiales ermöglichte vielmehr dem Verfasser, eingehende aber völlig sachliche Behandlung des Stoffes, Klärung man Zweifel, Würdigung der Details bezüglich Stärke, Zustand, Geist der Tru der Verluste derselben, Zusammenfassung aller für den Erfolg maßgebe Factoren und hiermit eine thunlichst objective Beurtheilung der Ereign

Dem Charakter der „Schlacht" von Orleans entsprechend, gliedert M Kunz seine Abhandlung nach Gefechts-, beziehungsweise Local-Gruppe Abschnitte. Jeder derselben beginnt mit einer erschöpfenden Schilderung Ereignisse, der eine kurze, resumierende „Zeittabelle" angereiht ist; hi folgen taktische Betrachtungen, die eine maßvolle, sorgfältig motivierte K enthalten. Die beiden Schlachttage sind abgesondert behandelt.

Von den „taktischen Bemerkungen" möchten wir einiges als erwähn wert hervorheben.

Mit besonderer Vorliebe bespricht der Verfasser die Thätigkeit Cavallerie, knüpft daran ganz interessante Reflexionen über deren Verwend und berührt unter anderem auch den Gebrauch oder vielmehr die Nich wendung der Lanzen seitens der deutschen Reiter.

Der Artillerie, insbesondere ihrer hervorragenden Leistungen 3. December, dann der entscheidenden Wirkung derselben bei Einnahme Feldbefestigungen der Franzosen, wird vielfach eingehend gedacht.

Am 4. December sind es die Local-Gefechte um Ortschaften Waldungen, die bezüglichen Kämpfe der nun zumeist allein fechte Infanterie, die besondere Aufmerksamkeit verdienen.

Erwähnenswert sind die auf Grund von Verlustdaten und Stärke der niberstehenden Gefechtsgruppen angestellten Vergleiche zwischen Munitionsnauch, Treffergebnissen und Schießfertigkeit bei Deutschen und Franzosen. Erfolge der weitaus besser schießenden Deutschen (z. B. Gefecht von e, Seite 75) regen zu einer Gegenüberstellung, im Hinblick auf die beten Untersuchungen des russischen Oberstlieutenants Wolozkoi an, der Wert der Einzelausbildung im Schießen minder hoch anschlägt.

Im ganzen bietet das Bild der Schlacht von Orleans noch das bemswerte Ergebnis, dass Feldbefestigungen es nicht vermochten, minderen Truppen hinreichenden Halt zu geben, um gegen moralisch tüchtigere peifer, und insbesondere überlegene Artillerie, Stand zu halten. Der Zustand Loire-Armee war eben am 3. und 4. December schon ein recht übler, Schlacht überhaupt, strenge genommen, nur eine Reihe von Rückzugsichten.

Die detaillierte Schilderung der Verhältnisse beider Theile, macht dieses ltat erklärlich.

In dieser überaus gründlichen Untersuchung und Nachweisung aller mmstände, möchten wir daher einen besonderen Wert dieser Publication ken, die mithin einen hochschätzenswerten Beitrag zum Studium des es und seiner großen Mannigfaltigkeit bietet. (B. v. B.)

sche Übungen am Fuße der Vogesen. Von Vischer, Hauptmann a la suite des 8. Württembergischen Infanterie-Regiments Nr. 126, Lehrer an der Kriegsschule in Glogau. Berlin 1894. E. S. Mittler & Sohn.

Das vorliegende Büchlein enthält sechs sehr detailliert behandelte taktische ben in folgenden Capiteln: 1. Märsche und Sicherungsdienst auf dem he; 2. Unterkunft und Verpflegung, Relais; 3. Vorposten; 4. Übergang er Ruhe zum Marsch und Versammlung vor dem Feinde; 5. Verung; 6. Angriff.

Jeder der vorerwähnten Abschnitte enthält zunächst ein sehr gründlich earbeitetes „Übungbeispiel", betreffend die Thätigkeit eines Detachements 3 bis 4 Bataillonen, 1 Escadron und 1 bis 2 Batterien, unter wechselnder me und in verschiedenen Situationen. Hieraus werden an Hand der hen Vorschriften „Lehren" abgeleitet, die in ihrer Gesammtheit ein kurzes petitorium der Theorie der Taktik darstellen. Anknüpfend an das Vorie sind in jedem Capitel weitere „Aufgaben" gestellt, deren Lösung jedoch gegeben ist, sondern dem Leser überlassen wird.

Theorie und Anwendung erscheinen mithin sehr glücklich combiniert. Mit außerordentlichem Fleiße und Sachkenntnis ist in den Übungsen unter anderem der gesammte Dienstgang, das Verhalten der leitenden e, der Gehilfen sowie Unterführer behandelt; erscheint hiebei auch manches bar selbstverständliche besprochen, so ist gerade hiedurch Officieren, die Truppendienste längere Zeit entzogen waren, oder welche der Reserve und hr angehören, ein ganz vorzüglicher Orientierungsbehelf geboten.

Obwohl auf Vorschriften (Felddienstordnung, Exercier-Reglements und vorschrift) des deutschen Heeres basiert, ist das Büchlein auch ganz um Studium auf Basis unserer Verhältnisse geeignet, da die taktischen

Grundsätze gleich bleiben, die Vorschriften sehr ähnlich sind, und ein Dur arbeiten der Aufgaben unter Benützung unserer Dienstbücher sehr leicht, u gleichfalls nutzbringend erfolgen kann.

Zweifellos bietet die Arbeit des Herrn Verfassers einen sehr schätzba Beitrag zur Erweiterung und Festigung taktischer Kenntnisse, insbesond für jüngere Officiere.

Die Beigabe einer Karte wäre wünschenswert gewesen, doch hätte d wohl Erhöhung des übrigens sehr geringen Preises (2 Mark) erfordert.

(B. v. B.

***Traité d'artillerie** à l'usage des officiers de marine par Ernest Nic Lieutenant de vaisseau.* Berger-Levrault & Cie. Paris 1894.

Wie der Titel schon sagt, und auch in der Einleitung hervorgeho wird, ist dieses Buch vornehmlich für den Gebrauch des See-Officiers Artillerie-Officier, bei seinen verschiedenen Dienstesbestimmungen am Sch und in den Küstenplätzen, bestimmt.

Von diesem Standpunkte aus betrachtet, bringt das Buch verhältn mäßig sehr viel, von der Theorie hinlänglich, fast zu viel für einen prakti ausübenden Officier. Indessen ein etwas Mehr in dieser Richtung kann ni schaden, und es soll ja dieses Buch auch für den Betreffenden ein theoretisc Vademecum abgeben.

Das Buch fängt gewissermaßen mit dem Vorworte an, welches Flugverhältnisse im luftleeren Raume abhandelt. Daran schließt sich die handlung der gleichen Verhältnisse im lufterfüllten Raume, die Schießtaf und ihr Gebrauch, die Treffwahrscheinlichkeit und das Einschießen. weiteren Capitel behandeln das Schießen gegen unbewegliche oder langs bewegte Ziele, dann das Schießen gegen bewegliche Ziele, schließlich Schießen von beweglicher Unterlage aus gegen bewegliche Ziele. Des weite ist der Einfluss des Windes auf die Geschossbewegung abgeleitet.

Der nächste Abschnitt behandelt die Vertheidigung der Küsten, Eintheilung der Küstenbatterien, ihre Armierung und Ausrüstung, die Dur führung des Schießens aus solchen Batterien, dann die Distanz-Messmethod Der Gebrauch und die Aufstellung der Artillerie an Bord der Schiffe, so die Wirkung der einzelnen Geschossgattungen ist detailliert behandelt u mit mehreren interessanten Details versehen. Ein Anhang, der eine kurze B schreibung des französischen Feld- und Festungs-Artillerie-Materials brin beschließt das Buch.

Das Buch bringt in artilleristischen Theorien dem Artilleristen nich Neues, doch kann dasselbe den Kameraden an der Küste wärmstens empfohl werden, da sich viele Angaben über die Einrichtungen auf den Schiffen, üb das Gefecht der Schiffe untereinander, über den Kampf mit Küstenbatteri darin vorfinden, über welche sämmtliche Details der Commandant ein Küstenbatterie oder der Artillerie-Officier informiert sein muss.

Hauptmann Pucherna

...den für den Unterricht in der russischen Sprache an den königlichen Kriegsschulen. Dritte neu durchgearbeitete und vermehrte Auflage. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1894.

Welch hoher Wert der Kenntnis der russischen Sprache in der deutschen ...e beigemessen wird, beweisen unter anderem auch die große Zahl von ...hbüchern, Hilfsbüchern etc., welche in den letzten Jahren herausgegeben ...len, um das Studium dieser Sprache zu erleichtern und zu fördern.

Erwägt man die anerkannt großen Schwierigkeiten, welche die russische ...che bietet, so muss man gestehen, dass mit den allzu kurz gehaltenen ...den u. dgl. nicht gedient ist.

Der vorliegende Leitfaden gehört nicht zu diesen. Er wurde auf Ver...nung der General-Inspection des Militär-Erziehungs- und Bildungs-Wesens ...st und erschien in erster Auflage im Jahre 1889. Die vorliegende dritte Auf... ist bedeutend vermehrt; sie gibt, in 25 Wochen getheilt, das Wichtigste aus ...matik und Syntax. Sie setzt aber voraus, dass der Unterricht von einem ...r ertheilt wird und dass diesem wöchentlich 4 Glockenstunden (2 Doppel...den) zur Verfügung stehen, und macht es zur Bedingung, dass die Schüler ...außerhalb der Unterrichtsstunden intensiv mitarbeiten.

Die Aussprache ist in dem Leitfaden, abgesehen von einigen zu Beginn ...enen Hinweisen auf die Fundamental-Regeln, gar nicht behandelt. Aus ...m Grunde eignet sich der Leitfaden für den Selbstunterricht absolut nicht. Er kann aber allen denjenigen sehr empfohlen werden, welche über die ...taren Schwierigkeiten des Lesens, Schreibens und Sprechens hinaus ...insbesondere aber allen Lehrern, welchen daran gelegen ist, das Wichtigste ...Grammatik in einer festgesetzten Zeit mit den Schülern durchzunehmen. Dem Mangel an Lesestoff muss durch Zuhilfennahme anderer Werke ...net werden, was auch im Vorworte ausgesprochen ist.

Major Bussjäger.

Eingelaufene Bücher.

...kampfgleichgewicht im Feld- und Festungskriege. Eine Studie von Alois Indra, k. und k. Oberstlieutenant und Commandant des Festungs-Artillerie-Bataillons Nr. 1. Alle Rechte vorbehalten. Im Selbstverlage des Verfassers. Trient 1894.

...nbuch zum Gebrauche bei taktischen Ausarbeitungen, Kriegspielen, taktischen Übungsritten, Manövern und im Felde. Von Franz Rohr, Oberstlieutenant im k. und k. Generalstabs-Corps. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 3 Beilagen, 4 Skizzen-Tafeln und zahlreichen Figuren im Texte. Wilhelm Braumüller. Wien und Leipzig 1894. Preis 2 fl.

...rdumsegelung S. M. Schiffes „Salda" in den Jahren 1889, 1891, 1892. Zusammengestellt im Auftrage des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Marine-Section, auf Grund der Berichte des k. und k. Schiffs-Commandos von Hermann Marchetti, k. und k. Linienschiffslieutenant. Mit 17 Karten und 12 Lichtdrucken. Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn. Wien 1894.

Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei plötzlichen Unfällen für Militär- und Civil-Lazarethgehilfen, Heildiener, Bauführer, Telegraphenbau-, Bahn- Polizei-, Berg-, Hütten- und Fabrikbeamte, Werkmeister, Feuerwehrleute u. s. w. 26 Abbildungen. Unter Mitwirkung von Dr. med. L. Mehler, herausgegeben von Joseph Hess, ehem. Ober-Lazarethgehilfe der Armee. Verlag von H. Bechhold. Frankfurt a. M. Preis M. 1.80.

Expériences de tir avec un canon à tir rapide de 12 cent. monté sur affût cuirassé. Aktiebolaget Bofors-Gullspång, Bofors, Suède.

Deux ans à l'école de guerre. **Graine d'épinards.** Par Henry Delorme. C. L. Calman Lévy, éditeur, Paris 1894. Prix 3 Fr. 50 Cs.

La construction moderne. Neuvième année. Numéro special. Mars 1894. Abonnements: Étranger (Union postale), 35 Frcs. Prix de chaque année parue: 40 F. Rédaction, administration et annonces, Paris, rue Bonaparte 1[illegible]

Die

Küstenbefestigung.

Von

Ernst Freiherr von Leithner,

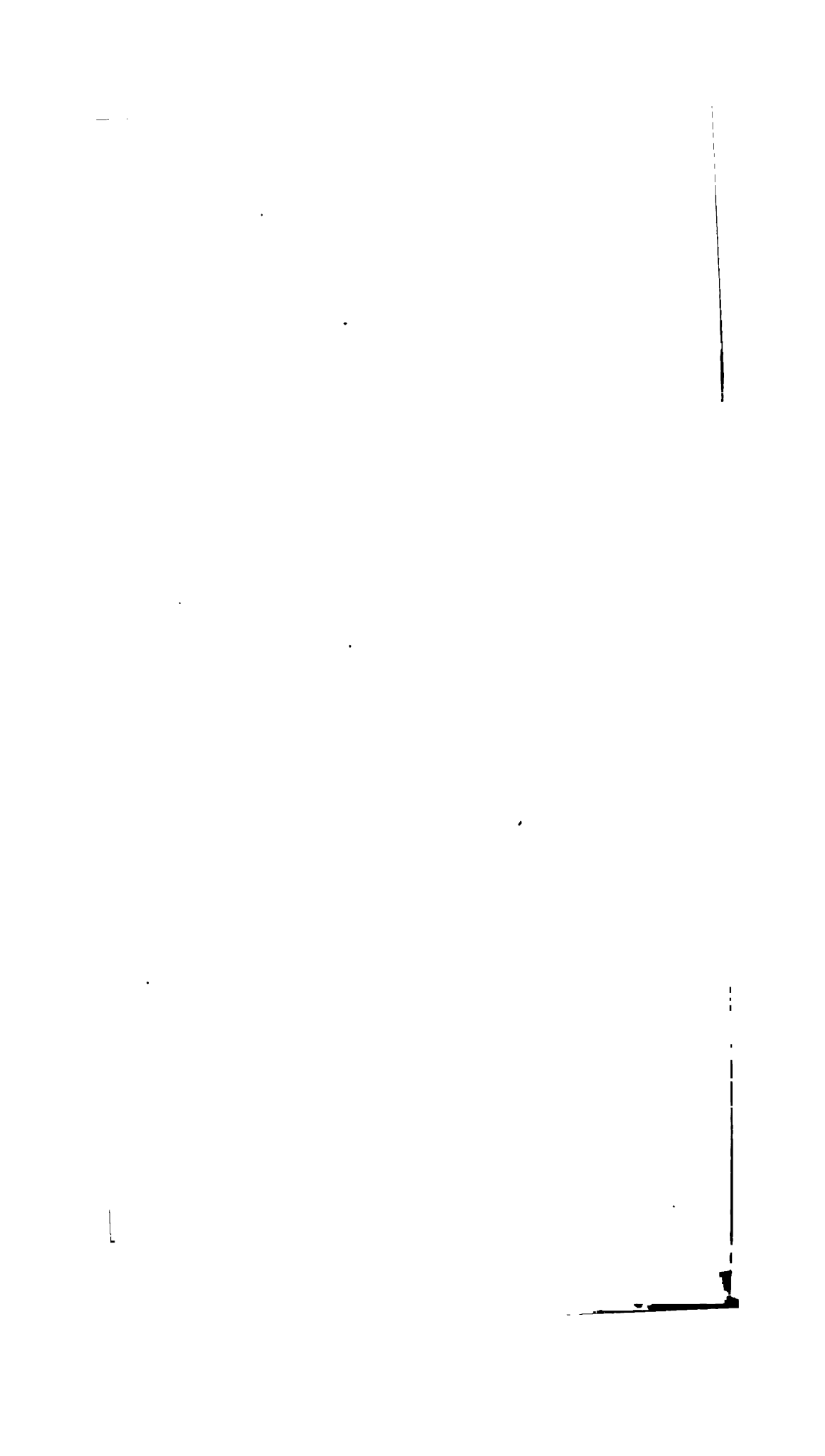
k. und k. Oberstlieutenant im Geniestabe.

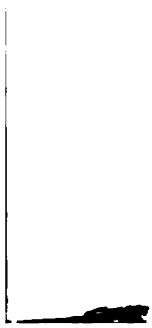
Mit 4 Tafeln und 8 Figuren im Texte.

Sonder-Abdruck aus den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens".

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen") . . . . . **fl. —.80**

Im Buchhandel . . . . . **fl. 1.20**





†

ERZHERZOG WILHELM

K. UND K. FELDZEUGMEISTER, GENERAL-ARTILLERIE-INSPECTOR HOCH- UND DEUTSCHMEISTER.

Ein unersetzlicher Verlust hat die k. und k. Armee betroffen. Die gesammte Wehrmacht des Reiches beklagt das jähe Hinscheiden eines Generals, zu dem sie gewohnt war, als zu einem Vorbilde aller militärischen Tugenden emporzublicken; aber die Artillerie steht erschüttert an dem frischen Grabe ihres heißgeliebten Führers, der ihr durch dreißigjährige Fürsorge zum Vater geworden war. Seine kaiserliche und königliche Hoheit, General-Artillerie-Inspector Erzherzog Wilhelm ist Sonntag, den 29. Juli 1894, an den Folgen eines unglücklichen Sturzes vom Pferde, in seiner Sommer-Residenz in Baden bei Wien verschieden.

Dreihundert Jahre sind es her, dass die gesammte kaiserliche Artillerie jeweilig einem Generale unterstellt wird, welcher sie zu bilden, zu lehren und zu führen hat; in der Reihe dieser Männer glänzen die berühmtesten Namen der vielhundertjährigen, wechselvollen, aber immer glorreichen Geschichte unseres Heeres, und ihnen dankt die Artillerie, dass ihr an den gemeinsam gepflückten Lorbeeren ein so hervorragender Antheil zukommt; wenn sie mit Stolz aller dieser Führer gedenkt, wird ihr Herz

höher schlagen in dankbarer Erinnerung an Seine kaiserliche Hoheit Herrn Erzherzog Wilhelm, denn er hat sie in Glück und Unglück zu unvergänglichem Ruhme geführt.

Erzherzog Wilhelm wurde am 21. April 1827 in Wien als der Sohn des großen Feldherrn und geistvollen Organisators, Erzherzog Carl, des Siegers von Aspern, geboren. Von seinem Vater erbte er die höchsten militärischen Tugenden, welche zur Nacheiferung anspornen, aber auch die wohlwollende Milde, welche die Herzen erobert; eine auserlesene Erziehung brachte die edlen Keime zur vollen Entfaltung. Sein erster Lehrer war der Artillerie-Major Franz Ritter von Hauslab — der spätere General-Artillerie-Director — und dieser hochgelehrte und feingebildete Mann hat auch die Vorliebe für die eigene Waffe in dem Herzen seines erlauchten Schülers zu wecken gewusst; Mathematik und Archäologie, die Lieblingsfächer Hauslabs, blieben auch die Wissenschaften, denen sich Seine kaiserliche Hoheit bis in die letzten Jahre widmete.

Bald trat an den jungen Prinzen das Leben mit seinen strengen Forderungen heran, und die früh betretene militärische Laufbahn gestaltete sich für Seine kaiserliche Hoheit außerordentlich ereignisreich. Am 1. August 1842 wurde er Oberst-Inhaber des 12. Infanterie-Regimentes; doch begann seine artilleristische Thätigkeit mit dem 20. April 1847, an welchem Tage er das Commando der Artillerie-Brigade in Wien übernahm. Bald nach dem Feldzuge 1848/49 wurde er als Generalmajor der General-Artillerie-Direction zugetheilt und dort nach drei Monaten zum Sections-Chef ernannt. Am 7. März 1853 erhielt er als Feldmarschall-Lieutenant die Berufung zum Vorsitzenden der Berathungen der Sections-Vorstände des Armee-Obercommandos, und wurde am 17. Februar 1857 Chef des Armee-Obercommandos. Als an die Stelle der genannten Behörde das Reichs-Kriegs-Ministerium getreten war, bekam er seine Ein-

theilung als Feldartillerie-Director der Armee im lombardisch-venetianischen Königreiche. Mit 15. April 1862 wurde er als Gouverneur nach Mainz berufen, bis bei der Reorganisation der Artillerie-Waffe, am 19. Februar 1864, seine Ernennung zum General-Artillerie-Inspector erfolgte. Nach Aufstellung der Landwehrformationen übernahm er gleichzeitig am 14. Juli 1869 das Obercommando der k. k. Landwehr, welche Stellung er, mittlerweile zum Feldzeugmeister befördert, bis zum 20. Juni 1872 inne hatte. Von dieser Zeit an widmete er seine militärische Thätigkeit ausschließlich der Artillerie.

Dem Vaterlande hatte er seine Dienste in drei Feldzügen ruhmvoll bethätigt.

Im Jahre 1848 eilte er als Freiwilliger unter die Fahnen Radetzkys. Bei Beschießung des Forts Malghera brachte er die Belagerungsbatterien in Stellung und leitete während 72 Stunden fast unablässig das Feuer, der Gefahr nicht achtend, welcher er sich auf einem weitkenntlichen Übersichtspunkte, dem Thurme der Telegraphenstation zu Mestre, ausgesetzt hatte.

Im Feldzuge 1859 war Erzherzog Wilhelm Feldartillerie-Director der ersten Armee. Als diese in der Schlacht bei Solferino einen Vorstoß unternahm, beorderte Seine kaiserliche Hoheit drei Batterien der Geschützreserve über die gegen Guidizzolo führende Straße und unterstützte so das geplante Unternehmen auf die wirksamste Weise.

Im Jahre 1866 wirkte Seine kaiserliche Hoheit als Feldartillerie-Director bei der Nordarmee und wurde auch in der Schlacht bei Königgrätz durch einen Streifschuss am Kopfe verwundet. Was seine Artillerie in diesem Feldzuge, besonders aber an dem Tage von Königgrätz, geleistet, gehört der Geschichte an.

Ist es nothwendig der Verdienste besonders zu gedenken, die sich der hohe Verewigte um die Artillerie erworben? Wohl

genügt der bloße Hinweis auf die großartigen Wandlungen, welche alle die weiten Gebiete des Artilleriewesens in den letzten dreißig Jahren seiner umsichtigen Leitung erfuhren! Durch die Änderungen in der Organisation, Bewaffnung und Ausbildung hat Seine kaiserliche Hoheit der Waffe jene Tüchtigkeit verschafft, welche jeden Angehörigen derselben berechtigt sich des Errungenen zu freuen, und mit dem starken Bewusstsein, der Fähigkeit und Kraft zur Fortentwicklung, in die Zukunft zu blicken.

So fruchtbringend seine militärischen Vorzüge gewesen, so innig mussten alle das mitfühlende Herz verehren, welche das Glück hatten in den Bannkreis Seiner kaiserlichen Hoheit zu gelangen. Keiner der Seinen war ihm, dem hohen Vorgesetzten, zu gering, und manches Leid hat er gelindert. Und weil sein segensreiches Leben so viele Thränen getrocknet, so fließen sie jetzt ungehemmt an dem frühen Grabe.

Dem hohen Berufe als Hoch- und Deutschmeister getreu, hat Seine kaiserliche Hoheit die Pflege der Verwundeten im Felde in seinem Orden neu organisirt, zur Wohlfahrt des einzelnen Kriegers, zum Segen des Vaterlandes.

Unvergesslichkeit seinem Angedenken!

Was der Soldat in getreuer Pflichterfüllung leistet, findet in der eigenen Befriedigung seinen Lohn; sein höchstes Streben wird aber erreicht in der Anerkennung Seiner Majestät, unseres allerhöchsten Kriegsherrn. Dem Verstorbenen wurde diese Huld in verdientem Maße zutheil durch Auszeichnung seiner erfolgreichen Thaten im Kriege und seines weisen Rathes im Frieden; aber es kann seines Wirkens nicht ehrender gedacht werden, als mit den Worten des Armeebefehles, welchen Seine Majestät an dem Begräbnistage Seiner kaiserlichen Hoheit zu erlassen geruhte.

Armee-Befehl.

Jäh und unerwartet ist Mein Herr Vetter, General-Artillerie-Inspector Feldzeugmeister Erzherzog Wilhelm, aus dem Leben geschieden und durch den Rathschluss der göttlichen Vorsehung mitten aus seiner schaffensfreudigen Thätigkeit abberufen worden.

Tief erschüttert beklage Ich und mit Mir die Angehörigen Meines Heeres den schmerzlichen Verlust des edlen, ritterlichen Soldaten, des Vorbildes aller militärischen Tugenden, und trauernd steht vor Allen Meine Artillerie heute an der Bahre des Generals, welcher seit dreißig Jahren an ihrer Spitze glänzte.

Möge der Geist des Dahingeschiedenen fortleben in der Waffe, für die sein Herz in väterlicher Fürsorge so warm geschlagen, und welcher er in nie ermüdendem Wirken die Bahnen stetiger Vervollkommnung wies.

Vertrauensvoll lege Ich dieses Vermächtnis ihres Inspectors in die Hände Meiner Artillerie; möge sie sein leuchtendes Andenken noch in den fernsten Zeiten ehren und bewahren!

Um Meiner unwandelbaren Dankbarkeit dauernden Ausdruck zu verleihen und Meinem Heere die Erinnerung an die hohen Verdienste des Verewigten zu erhalten, finde Ich zu bestimmen, dass Mein Corps-Artillerie-Regiment Erzherzog Wilhelm Nr. 3 den Namen seines nun in Gott ruhenden Inhabers für immerwährende Zeiten zu behalten und zu führen habe.

Schönbrunn, am 2. August 1894.

Franz Josef m. p.

Das Problem der Bewegung des Geschosses in der Bohrung.

Von

Nikolaus R. v. Wuich,

Oberst des Artillerie-Stabes.

Im Jahrgange 1888 der „Mittheilungen“ habe ich als einleitende Studie die „Untersuchungen über die Spannungsverhältnisse bei der Verbrennung des Pulvers in geschlossenen Gefäßen“ veröffentlicht und die Absicht kundgethan, im Anschlusse an diese Studie die Behandlung des Bewegungsproblems durchzuführen, dessen Beziehungen zum „Problem des geschlossenen Gefäßes“ ich in folgenden zwei Sätzen zum Ausdrucke brachte:

1. Betrachtet man das Geschoss in einem bestimmten Punkte seiner Bahn, so kann das Rohr während einer unendlich kleinen Zeit auch als ein Gefäß mit constantem Volum angesehen werden, woraus unmittelbar folgt, dass die für ein geschlossenes Gefäß geltenden Beziehungen zur Ermittlung der Spannungen für die innere Ballistik grundlegend sind, d. h. dass sie den naturgemäßen Ausgangspunkt für die Behandlung des Bewegungsproblems bilden.

2. Die Ladungsdichte ist, sobald ein geschlossenes Gefäß betrachtet wird, eine gegebene, d. i. eine constante Größe; sie wird aber als eine Veränderliche zu betrachten sein, wenn das Bewegungsproblem in Frage kommt.

Diese beiden Sätze geben die Grundgedanken für die Lösung des Bewegungsproblems: Der 1. Satz sagt in allgemeinster Deutung, dass die für das geschlossene Gefäß geltende Spannungsformel den Ausgangspunkt für die Lösung des Bewegungsproblems bilden könne, sei diese Formel entweder auf rein theoretischem Wege gefunden worden, wie z. B. die von mir verallgemeinerte Formel von Abel und Noble, oder habe sie als analytischer Repräsentant von Versuchsergebnissen einen rein empirischen Charakter, wie z. B. Rumfords bekannte Formel, die allerdings verallgemeinert werden muss und — wie gezeigt werden wird — auch verallgemeinert werden kann, nachdem sie nur die, gegebenen Ladeverhältnissen entsprechenden Endspannungen angibt, während für das Bewegungsproblem es erforderlich ist, die Zwischenstadien der Spannungen als Function der verbrannten Pulvermengen zu wissen. Der 2. Satz — verallgemeinert — besagt, dass die

grundlegende Bewegungsgleichung aus der Spannungsformel für das geschlossene Gefäß dadurch erhalten wird, dass gewisse Größen, die, wie z. B. die Ladungsdichte, beim geschlossenen Gefäß den Charakter von Constanten haben, beim Rohre d. i. bei einem Gefäße mit veränderlichem Rauminhalt, zu Veränderlichen gemacht werden.

Schließlich möchte ich bemerken, dass — nach meiner Ansicht — die empirischen, jedoch verallgemeinerten Spannungsformeln für das geschlossene Gefäß vor den rein theoretischen den Vorzug verdienen, denn letztere fußen auf Gaylussac-Mariottes Gesetz, bei dem es immerhin fraglich bleibt, ob es bei so hohen Spannungen, wie sie im Rohre vorkommen, seine volle Giltigkeit hat. Hiemit will ich die hohe Bedeutung der Versuche mit dem geschlossenen Gefäß nochmals betonen und den Wunsch ausdrücken, dass derlei umfangreiche Versuche in Connex mit den Versuchen zur Ermittlung der Verbrennungsgesetze mit den neuen Pulvern gemacht werden. Durch die von Vieille und den k. und k. Artillerie-Hauptmann Langer erdachten experimentellen Methoden der Registrierung des Verlaufes der Spannungen im geschlossenen Gefäße gewänne man auch — meiner Einsicht nach — das Material zur Aufstellung der allgemeinsten, für das Bewegungsproblem allein brauchbaren empirischen Spannungsformel.

Solange eine solche, sich breitest an den Versuch anschließende Formel nicht vorliegt, kann von einer zufriedenstellenden Lösung des Bewegungsproblems nicht die Rede sein, was zur Würdigung des praktischen Wertes des später zu entwickelnden Formelsystems von vornherein gesagt werden soll: Es handelt sich mir nur um ein Beispiel u. zw. um ein thunlichst einfaches, durch welches in erster Linie der Gang der Behandlung des Bewegungsproblems demonstriert werden soll — sodann in zweiter Linie darum, zu zeigen, welche Größen als Parameter in eine auf die Bewegung bezügliche Formel eintreten müssen soll dieselbe die Bezeichnung „rationell" verdienen.

Ich werde als Grundlage die in den „Untersuchungen über die Spannungsverhältnisse in geschlossenen Gefäßen" aufgestellte verallgemeinerte Spannungsformel von Abel und Noble nehmen und dieselbe noch so weit vereinfachen, dass eine ziemlich glatte und durchsichtige Lösung des Problems möglich ist; zudem supponiere ich cubisch bezw. das demselben geometrisch verwandte kugelförmige Korn

[1]) Die Behandlung des Problems für das bei unseren Feldkanonen eingeführte cylindrische Korn, ferner für das Hohlcylinder-Korn habe ich in Arbeit und werde die Ergebnisse der Untersuchungen, welche allgemein die neuen Pulversorten umfassen, seinerzeit veröffentlichen.

Auf diesem Wege gelange ich zu Formeln, welche — was ihren allgemeinen analytischen Bau betrifft — bereits von dem spanischen Artillerie-Officier D. Onofre Mata in seiner 1890 erschienenen herrlichen „Inneren Ballistik“ [1]), der ich wertvolle Anregungen verdanke, aufgestellt wurden. Den Formeln lege ich aber derzeit keinen besonderen Wert bei, weil sie nach meinem Dafürhalten noch auf keiner soliden d. h. einwandfreien Basis ruhen; mir handelt es sich vorläufig nur um Niederlegung der Gedanken und Realisierung derselben an einem Beispiel.

Was ist nun eine rationelle ballistische Formel?

Die Antwort ist naheliegend: Rationell kann die Formel nur dann genannt werden, wenn dieselbe den quantitativen Einfluss der äußeren und inneren Constitution des Pulvers bestimmen lässt, was nur dann möglich, wenn die Elemente der Pulver-Constitution zahlenmäßig in das Gefüge der Formel eintreten, da die Pulverfrage und die Bewegungsfrage im innigsten Zusammenhange stehen.

Die Wahrheit obigen Satzes haben die Ballistiker — ohne den Satz selbst auszusprechen — stets gefühlt, seit man zur Erkenntnis gekommen ist, dass das Pulver den ballistischen Bedingungen der Feuerwaffe anzupassen ist, eine Erkenntnis, die nicht gar sehr alten Datums ist.

Die Bemühungen, wie z. B. Résals, den Einfluss des Pulvers in den ballistischen Formeln zum Ausdrucke zu bringen, scheiterten an analytischen Schwierigkeiten und erst die classischen Arbeiten von Roux und Sarrau, Sébert und Hugoniot, Moisson und Mata eröffneten — Dank den, wesentliche analytische Vereinfachungen ermöglichenden Ergebnissen der Experimente von Abel und Noble, ferner von Sébert und Hugoniot — eine freie, erfolgverheißende Bahn.

Bis zu dem Erscheinen genannter Arbeiten wurden die Pulverfrage und die Bewegungsfrage außer jedem Zusammenhange, von einander losgelöst behandelt und bezüglich des Bewegungsproblems supponiert, dass die Pulverladung völlig aufgelöst ist, ehe das Geschoss seine Bewegung begonnen hat.

Hiebei wird, — das Rohr als calorische Maschine auffassend — ein der mechanischen Theorie der Wärme entnommenes Kraftgesetz als Grundlage angenommen, u. zw. je nach der Auffassung:

1. das isothermische oder isodynamische Kraftgesetz

$$p.v = c, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1),$$

[1]) *Tratado de Balística interior, por D. Onofre Mata, T. C. Comandante de la Escuela Central de Tiro de Artillería. Madrid. Imprenta del Cuerpo de Artillería. 1890.*

welches Gesetz bekanntlich auf der Voraussetzung fußt, dass beim Ausdehnungsprocesse der Gase die Temperatur sich nicht ändert, was — wenn Arbeit geleistet wird — nur dadurch möglich ist, dass der Wärmeverlust auf irgend eine Weise ersetzt wird.

Für das alte Schwarzpulver fanden Abel und Noble, ausgehend von der supponierten Wärme-Restitution durch den Rückstand, auf dem Wege eines nicht besonders strengen Beweises, dass das isothermische oder, wie man es zumeist nennt, das Mariotte'sche Gesetz das zutreffendste ist:

p ist die Spannung, v das specifische Volum;

2. das sogenannte adiabatische oder potencierte Mariotte'sche oder auch Poisson'sche Kraftgesetz

$$p.v^{\varkappa} = c_2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

worin $\varkappa$ das Verhältnis der specifischen Wärme bei constantem Druck zu jener bei constantem Volum bedeutet (bei vollkommenen Gasen 1·4) und welchem die Annahme zu Grunde liegt, dass bei der Ausdehnung der Gase weder Wärme zu- noch abgeführt wird und demnach infolge des Umsetzungsprocesses von Wärme in Arbeit eine Temperatur-Depression stattfindet.

Augenscheinlich dürfte — namentlich bei den **modernen Pulversorten** — das Gesetz (2) zutreffender sein als jenes (1), da der Wärmeverlust durch die Rohrwände während der Flugdauer des Geschosses in der Bohrung ein minimaler ist.

Am zutreffendsten wird aber — da die Formeln (1) und (2) gewissermaßen Grenzverhältnisse charakterisieren — eine zwischen (1) und (2) liegende Formel sein, was

3. zu dem empirischen potencierten Kraftgesetz

$$p.v^{m} = c_3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

führt, worin der Exponent m zwischen 1 und $\varkappa = 1{\cdot}4$ liegt.

Für das alte Schwarzpulver fanden die Krupp'sche Fabrik auf Grund von zahlreichen Versuchsresultaten und ich — in einer in diesen Blättern veröffentlichten Studie über die Bestimmung der Verbrennungstemperatur — auf molecular-theoretischem Wege den Wert

$$m = 1{\cdot}11,$$

während er für die modernen Pulversorten noch eine offene Frage ist; doch ist zu vermuthen, dass m nicht viel von 1·4 abweichen wird.

Nebenbei sei bemerkt, dass die ballistischen Formeln für das Kraftgesetz (1) nicht aus jenen für das Gesetz (3) durch die Substitution $m = 1$ resultieren, da die dem Gesetze (1) entsprechenden Formeln einen

transcendenten Charakter haben, — analog wie dies in der äußeren Ballistik bezüglich des quadratischen Luftwiderstandsgesetzes der Fall ist.

Es ist einleuchtend, dass die mit den Kraftgesetzen (1) und (3) aufgestellten ballistischen Formeln unmöglich die Anfangsverhältnisse der Geschossbewegung verlässlich angeben können, hinwieder sind sie zur Berechnung der Endverhältnisse der Geschossbewegung, u. zw. namentlich bei langen Rohren recht gut brauchbar.

Gleichwohl hat die Krupp'sche Fabrik ein einfaches, später zu erörterndes Verfahren vorgeschlagen, die Formeln für die Kraftgesetze (1) und (3) derart zu modificieren, dass sie sich auch zur Berechnung der Anfangsverhältnisse halbwegs eignen; doch bilden die nach der Idee der Krupp'schen Fabrik modificierten Formeln nur ein Surrogat, das bei dem gegenwärtigen Standpunkte der ballistischen Forschung gegenstandslos ist.

In meinen Untersuchungen werde ich nur von dem Kraftgesetze (3) Gebrauch machen, weil ich dieses als das zutreffendste halte.

Sind p_0 und v_0 die Ausgangswerte für die Spannung und das specifische Volum, so ist die Constante

$$c_3 = p_0 . v_0^m,$$

womit (3) in:

$$p = p_0 \left(\frac{v_0}{v}\right)^m \text{ übergeht.}$$

Bezeichnet man ferner mit r_0 den Anfangsraum hinter dem Geschosse, der — wenn q das Gewicht der Pulverladung bedeutet — gleich $q . v_0$ ist, und mit $r = q . v$ den augenblicklichen Endraum hinter dem Geschosse, so übergeht obige Formel in:

$$p = p_0 \left(\frac{r_0}{r}\right)^m, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3_1)$$

in welcher Gestalt sie später zum Studium einer eventuellen Phase der Geschossbewegung benützt werden wird.

Das Vorgebrachte möge zur Charakterisierung des älteren Standpunktes bei Behandlung des Bewegungsproblems umsomehr genügen, als die bezüglichen ballistischen Formeln ziemlich bekannt sind.

Die ältere, von dem Bewegungsproblem gänzlich losgelöste Behandlung der Pulverfrage anlangend, beschränkte sie sich auf die Festsetzung der Bedingungen, unter welchen die maximale Spannung im Rohre herabgedrückt, d. i. das brisante Verhalten der Pulverladung abgeschwächt werden kann.

Nachdem bis zum Punkte der Maximalspannung der zurückgelegte Geschossweg erfahrungsgemäß ein kleiner ist, so geben die auf das geschlossene Gefäß bezüglichen Formeln wenigstens in qualitativer Hinsicht auf die Frage: „Durch welche Mittel die Brisanz abgeschwächt werden kann“ eine zutreffende, mit der Erfahrung in völligem Einklange stehende Antwort.

In meinen wiederholt angeführten „Untersuchungen über das geschlossene Gefäß“ habe ich bezüglich der Pulverfrage älterer Façon directe aus der Erklärung der Brisanz: „In je kürzerer Zeit eine bestimmte Spannung erreicht wird, desto brisanter verhält sich das Pulver“ die übrigens allbekannten Bedingungen zur Abschwächung der Brisanz abgeleitet.

Sie müssen sich aber auch aus der Verbrennungsfunction ergeben, bezüglich deren ich auf die „Untersuchungen über das geschlossene Gefäß“ — Seite 337 bis 350 und Seite 381 bis 392 des Jahrganges 1888 der „Mittheilungen“ — hinweise.

Führt man in Formel (16) — Seite 386 — für die veränderliche Spannung eine mittlere constante Spannung ein, so resultiert für die Verbrennungsfunction:

$$\alpha = 1 - (1 - \frac{2\,c.p_m^{\varkappa}}{\sigma_p.s}.t)^s.$$

Je größer die Spannung p_m ist, desto größer ist α, d. h. ein desto größerer Theil der Pulverladung verbrennt in einer gegebenen Zeit oder mit anderen Worten, desto stärker ist die Gas-Emission. Um also dem Größerwerden von α entgegenzuarbeiten, müssen σ_p, bezw. s vergrößert, c hingegen verkleinert werden u. s. f. — lauter Forderungen die sich aus der Definition der Brisanz ergeben.

Ich übergehe nun zur Lösung des Bewegungsproblems.

Der allgemeinste Fall ist der, dass das Pulver innerhalb der Bohrung vollständig verbrannt ist, wonach also im allgemeinen 2 **Phasen** der Bewegung zu unterscheiden sind, u. zw. ist die 1. Phase dadurch charakterisiert, dass in derselben das Pulver in Verbrennung begriffen ist, während man es in der 2. Phase mit der vollkommen aufgelösten Pulverladung also mit Gas zu thun hat und das Rohr als calorische Gasmaschine aufgefasst werden kann, bei der das Kraftgesetz (3), bezw. (3,) in Geltung ist.

Verbrennt das Pulver in der Bohrung nicht vollständig dann ist die 2. Phase gegenstandslos.

Zuerst soll nun das **Formelsystem für die 2. Phase** aufgestellt und zu diesem Zwecke angenommen werden, dass das Ende der 1. Phase genau bekannt, d. h., dass man die Position des Geschosses in jenem Momente, als das Pulver eben vollständig verbrannt ist, kennt, daher auch den initialen Raum r_o hinter dem Geschosse, die Spannung p_o, die Geschwindigkeit des Geschosses v_o und endlich die Flugzeit t_o.

r_o, p_o, v_o und t_o sind für die 2. Phase Anfangswerte, hingegen für die 1. Phase Endwerte.

Die Gleichung zur Berechnung der **Geschwindigkeiten** ergibt sich nach dem „Principe der Arbeiten".

Sei P das Geschossgewicht, v die Geschossgeschwindigkeit und n eine absolute, die Einheit übersteigende Zahl, mit der das Geschossgewicht multipliciert werden muss, um den anderen Arbeiten als jener für die fortschreitende Bewegung des Geschosses Rechnung zu tragen, dann ist

$$A = n.\frac{P}{2g}(v^2 - v_o^2)$$

die in der 2. Phase auf das Geschoss übertragene Arbeit (Energie), welche nur der Arbeit bei der Ausdehnung der Gase für den Übergang von dem durch p_o und r_o charakterisierten Anfangszustand zu dem durch p und r definierten Endzustand gleichzusetzen ist.

Letztere Arbeit ist nun bekanntlich allgemein

$$A = \int_{r_o}^{r} p.dr,$$

worin für p der Wert aus Formel (3_1) einzusetzen kommt.

Thut man dies, führt die Integration aus und bewirkt die oben erklärte Gleichstellung, so resultiert folgende Gleichung:

$$v^2 = v_o^2 + \frac{2g}{n.P} \cdot \frac{p_o \cdot r_o}{m-1}\left[1 - \left(\frac{r_o}{r}\right)^{m-1}\right] \quad \ldots . (4),$$

womit — innerhalb der 2. Phase — die Geschwindigkeit in jedem beliebigen Bahnpunkte, endlich die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses berechnet werden kann.

In obiger Formel ist es zweckmäßig, an Stelle der Räume die ihnen entsprechenden Strecken einzuführen.

Sei l die Länge des Cylinders vom Querschnitte ω der gezogenen Bohrung, dessen Inhalt jenem des Verbrennungsraumes gleich

ist, x_0 der vom Geschosse bis zum Ende der 1. Phase zurückgelegte Weg und x der Weg des Geschosses in der 2. Phase, dann ist:

$$\left.\begin{aligned} r_0 &= \omega\,(l + x_0) \text{ und} \\ r &= \omega\,(l + x_0 + x) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (5)$$

womit (4) in

$$v^2 = v_0^2 + \frac{2g}{n \,.\, P_s} \cdot p_0 \cdot \frac{l + x_0}{m - 1}\left[1 - \left(\frac{l + x_0}{l + x_0 + x}\right)^{m-1}\right] \quad (4_1)$$

übergeht, wenn P_s die specifische Belastung des Geschossquerschnittes bedeutet.

Mit den Formeln (5) ergibt sich ferner aus (3_1) die Gleichung der **Spannungscurve** für die 2. Phase, nämlich:

$$p = p_0 \cdot \left(\frac{l + x_0}{l + x_0 + x}\right)^m \quad \ldots\ldots\ldots (6)$$

Für die **Zeit** lässt sich ein geschlossener Integral-Ausdruck nicht finden und kann dieselbe nur angenähert gefunden werden. Der einfachste Weg zur näherungsweisen Bestimmung des Integralwertes besteht darin, dass man mit (4_1) für mehrere, am besten äquidistante Punkte die Geschwindigkeiten berechnet und hiemit durch Einführung „mittlerer constanter Geschwindigkeiten" (arithmetisches Mittel der Grenzgeschwindigkeiten) die den aufeinanderfolgenden Wegstrecken entsprechenden Flugzeiten bestimmt.

Bezeichnet man das 2. Glied des 2. Theiles der Gleichung (4_1) kurz mit $\varphi\,(x)$, dann ist der Integrationsprocess durch die Gleichung

$$t = t_0 + \int_0^x \frac{dx}{\sqrt{v_0^2 + \varphi\,(x)}}$$

angedeutet.

Die den Gleichungen (4), (4_1) und (6) analogen Gleichungen für das isothermische Kraftgesetz (1) sind, wie man sich leicht überzeugt, folgende:

$$v^2 = v_0^2 + \frac{2g}{n \,.\, P} \cdot p_0 \,.\, r_0 \,.\, \log_n \frac{r}{r_0};$$

$$v^2 = v_0^2 + \frac{2g}{n \,.\, P_s} p_0\,(l + x_0) \log_n \frac{l + x_0 + x}{l + x_0}$$

$$p = p_0 \cdot \frac{l + x_0}{l + x_0 + x}.$$

Setzt man in die obigen Formeln $v_0 = 0$, $x_0 = 0$, so entspreche sie der Voraussetzung, dass die Pulverladung vor dem Beginne der Geschossbewegung vollständig aufgelöst ist p_0 übergeht sodann in die Maximalspannung p_m, welche der gemachten Voraussetzung gemäß mit der bezüglichen Spannungsform für das geschlossene Gefäß zu berechnen wäre.

Hiedurch würden sich aber zu große Geschwindigkeiten ergeben; daher empfiehlt es sich, die Maximalspannung auf Grund einer gemessenen Geschwindigkeit mit der aus (4_1) durch oben angegebene Substitutionen resultierenden Formel:

$$v^2 = \frac{2g}{n \,.\, P_s} \cdot p_m \cdot \frac{l}{m-1}\left[1 - \left(\frac{l}{l+x}\right)^{m-1}\right]$$

zu berechnen.

Die Gleichung der Spannungscurve ergibt sich aus (6) mit

$$p = p_m \cdot \left(\frac{l}{l+x}\right)^m.$$

Obigen Gleichungen entsprechen für das isothermische Kraftgesetz die Gleichungen

$$v^2 = \frac{2g}{n \,.\, P_s} \cdot p_m \,.\, l \,.\, \log_n \frac{l+x}{l} \text{ und}$$

$$p = p_m \cdot \frac{l}{l+x}.$$

Gestützt auf den bekannten Verlauf der Spannungscurven hat die Krupp'sche Fabrik eine Correctur der letzten Formeln vorgeschlagen, die ich folgenderweise interpretiere.

Vom Beginne an steigt die Spannungscurve mehr oder minder rasch an — beim alten Schwarzpulver mehr als bei den neuen Pulversorten — und fällt vom Scheitel mehrminder rasch ab, u. zw. erfahrungsgemäß bei den modernen Pulversorten weniger rasch als beim alten Schwarzpulver.

Der bloße Anblick der empirischen Spannungscurven belehrt, dass beim absteigenden Aste derselben der Verlauf ein der adiabatischen bezw. isothermischen Spannungscurve analoger ist, daher es nur vom Scheitel angefangen gestattet ist, das adiabatische bezw. isothermische Kraftgesetz anzuwenden.

Sei x_s die Abscisse des Scheitels der Spannungscurve, v_s die dieser Abscisse entsprechende Geschwindigkeit des Geschosses, x der vom Scheitel gezählte Geschossweg und p_m die Maximalspannung, so führt ein ähnlicher Vorgang wie jener, mit dem die Formeln (4) und (4_1) erhalten wurden, zu der Gleichung

$$nP \,.\, \frac{v^2}{2g} = nP \,.\, \frac{v_s^2}{2g} + p_m \,.\, \omega \,.\, \frac{l+x_s}{m-1}\left[1 - \left(\frac{l+x_s}{l+x_s+x}\right)^{m-1}\right].$$

Betrachtet man den aufsteigenden Ast der Spannungscurve als Gerade und wird die Anfangsordinate der Spannungscurve vernachlässigt, so kann

$$n \,.\, P \,.\, \frac{v_s^2}{2g} = \omega \,.\, \frac{p_m}{2} \,.\, x_s$$

gesetzt werden, wodurch obige Gleichung auch geschrieben werden kann:

$$n P . \frac{v^2}{2g} = \omega . \frac{p_m}{2} . x_s + p_m . \omega . \frac{l + x_s}{m - 1} \left[1 - \left(\frac{l + x_s}{l + x_s + x} \right)^{m-1} \right].$$

Die Gleichung der Spannungscurve (vom Scheitel an) ist

$$p = p_m . \left(\frac{l + x_s}{l + x_s + x} \right)^m.$$

Der wunde Punkt ist die Unkenntnis von x_s, welche Größe — nach Angabe der Krupp'schen Fabrik — aus den Versuchs-Ergebnissen tatonnierend zu bestimmen ist.

Für das isothermische Gesetz entsprechen die den obigen analogen Gleichungen:

$$n P . \frac{v^2}{2g} = \omega . \frac{p_m}{2} . x_s . + p_m . \omega (l + x_s) \log_n \frac{l + x_s + x}{l + x_s} \text{ und}$$

$$p = p_m . \frac{l + x_s}{l + x_s + x}.$$

Ich übergehe nun zur Entwicklung des **Formelsystems für die 1. Phase** und bringe zunächst einige grundlegende Formeln aus meinen „Untersuchungen über das geschlossene Gefäß" in Erinnerung.

Die Beziehung zwischen den Ladungsdichten D und D' und dem specifischen Ladungsgewichte q_s ist:

$$q_s = D . \sigma_p = D' . \sigma_g \quad \ldots\ldots\ldots (7)$$

Die verallgemeinerte, sowohl für das alte Schwarzpulver als auch für die neuen Pulversorten geltende Formel von Abel und Noble (Formel 10 der „Untersuchungen") lautet bei Berücksichtigung von (7)

$$p = R . T \frac{\varepsilon . \alpha . q_s}{1 - \frac{q_s}{\sigma_p} \left(\alpha' + \alpha . \frac{r_r}{r_p} \right)}, \quad \ldots\ldots\ldots (8)$$

wobei $\alpha' = 1 - \alpha$ ist.

Für die modernen Pulversorten ist $\varepsilon = 1$ und $r_r = 0$ zu setzen, wodurch (8) in

$$p = R . T . \frac{\alpha . q_s}{1 - (1 - \alpha) \frac{q_s}{\sigma_p}} \quad \ldots\ldots\ldots (8_1)$$

übergeht.

Für kubisches Korn ist die Verbrennungsfunction (Formel 16 der „Untersuchungen")

$$\alpha = 1 - \left(\frac{2c}{s . \sigma_p} \int_0^t p^\gamma . dt \right)^3, \quad \ldots\ldots\ldots (9)$$

worin c eine die physikalischen Eigenschaften des Pulvers charakterisierende Constante ist und die Verbrennungsgeschwindigkeit des Pulvers für $p = 1$ und $\sigma_p = 1$ darstellt.

Allgemein nun kann die theoretische Spannungsformel für das geschlossene Gefäß geschrieben werden:

$$p = R \,.\, T \,.\, \varepsilon \,.\, \psi(\alpha, q_s) \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;(10)$$

und stellt diese Gleichung, wenn die Veränderlichkeiten der Größen T, α und q_s zum Ausdrucke gebracht sind, die Bewegungsgleichung des Geschosses dar; denn es ist

$$p = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{nP}{g} \cdot \frac{v \,.\, dv}{dx} = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{nP}{g} \cdot \frac{d^2x}{dt^2}$$

womit Gleichung (10) in

$$\frac{1}{\omega} \cdot \frac{nP}{g} \cdot \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{nP}{g} \cdot \frac{v \,.\, dv}{dx} = R \,.\, T \,.\, \varepsilon \,.\, \psi(\alpha, q_s) \;.\; (10_1)$$

übergeht.

Hierin ist für α der Wert aus (9) eingesetzt zu denken; zudem ist die Veränderlichkeit von T und q_s mit Rücksicht auf das Rohr auszudrücken.

Was die Temperatur T betrifft, so kann dieselbe wegen des ununterbrochenen Wärmenachschubes bei der Verbrennung des Pulvers nahezu als constant angesehen werden.

Das specifische Ladungsgewicht q_s ist beim Rohre seiner Definition gemäß:

$$q_s = \frac{q}{(l + x)\,\omega}, \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;(11)$$

sonach von dem zurückgelegten Geschossweg x abhängig.

Denkt man sich die Werte für α und q_s in die Formel (10_1) substituiert, so braucht man nicht viel Combinationsgabe, um die schwer besiegbaren analytischen Schwierigkeiten zu erkennen.

Wird die lineare Beschleunigung in der Form $\frac{d^2x}{dt^2}$ angenommen und für p der oben angegebene Wert in den Ausdruck für x eingesetzt, so erhält man aus (10_1) eine schwer entwirrbare Differentialgleichung zwischen x und t.

Eine wesentliche Vereinfachung der Lösung des Problems, auf die mich seinerzeit mein früherer Assistent Herr Hauptmann L. Strnad aufmerksam machte, besteht in der Annahme, dass die Verbrennungsgeschwindigkeit des Pulvers der 1. Potenz der Spannung directe proportional, daher $\gamma = 1$ ist, was Sébert und Hugoniot durch Versuche bestätigten und von Moisson und Mata als Grundlage der Lösung des Bewegungsproblems angenommen wurde.

Durch den eben angeführten Satz tritt, wie dies sofort ersichtlich werden wird, in (10_1) die Beschleunigung in der Form $\frac{v \,.\, dv}{dx}$ in ihre Rechte.

Aus der Bewegungsgleichung

$$p \,.\, \omega = \frac{n \,.\, P}{g} \,.\, \frac{dv}{dt}$$

folgt unmittelbar:

$$p \,.\, dt = \frac{n\,P}{\omega \,.\, g} \,.\, d\,v,$$

womit — wenn $\gamma = 1$ gesetzt wird — die Formel (9) in

$$\alpha = 1 - \left(1 - \frac{2\,c}{s \,.\, \sigma_p} \,.\, \frac{n\,P}{\omega \,.\, g} \,.\, v\right)^2 \quad \ldots\ldots (9$$

übergeht.

Da die **Gesammtdicke** der nach einer bestimmten Zeit längs eine Kante verbrannten **Pulverschichte** für $\gamma = 1$ (gemäß den „Unte suchungen über das geschlossene Gefäß“)

$$\delta = \frac{2\,c}{\sigma_p} \int_0^t p \,.\, dt = \frac{2\,c}{\sigma_p} \,.\, \frac{n\,P}{\omega\,g} \,.\, v \quad \ldots\ldots (1$$

ist, so ergibt sich der merkwürdige — nach Sébert und Hugoni benannte Satz —, dass die Dicke der verbrannten Pulve schichte der augenblicklichen Geschwindigkeit d Geschosses directe proportional ist.

Hiemit ist die Geschwindigkeit v_0 am Übergangspunkte v der ersten zur zweiten Bewegungsphase bestimmt; denn diesen ist — da das Korn eben verbrannt ist — $\delta = s$ (bei kug förmigem Korn $\delta = 2\,r$), womit aus (12) folgt:

$$v_0 = s \,.\, \frac{\sigma_p}{2\,c} \,.\, \frac{\omega \,.\, g}{n\,P} \quad \ldots\ldots (1$$

und wenn der Kürze wegen

$$\frac{2\,c}{\sigma_p} \,.\, \frac{n\,P}{\omega \,.\, g} = \beta \quad \ldots\ldots (1$$

gesetzt wird:

$$v_0 = \frac{1}{\beta}\,s \,. \quad \ldots\ldots (13$$

Mit Berücksichtigung von (14) und (13_1) übergeht schließlich (9_1)

$$\alpha = \frac{1}{v_0^2} \,.\, v^2 - \frac{3}{v_0^2}\,v^2 + \frac{3}{v_0} \,.\, v$$

und wenn der Kürze wegen

$$\frac{1}{v_0^2} = \mu_3, \quad -\frac{3}{v_0^2} = \mu_2 \text{ und } \frac{3}{v_0} = \mu_1 \quad \ldots\ldots$$

gesetzt wird, in

$$\alpha = \mu_3 \,.\, v^3 + \mu_2\, v^2 + \mu_1\, v \quad \ldots\ldots (9$$

Werden nun für α und q_0 die Werte aus Gleichung (9_2) und (11) in die Gleichung (10) substituiert und der Kürze wegen:

$$R \,.\, T \,.\, \varepsilon = f \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

gesetzt, so resultiert:

$$p = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{n P}{g} \cdot \frac{v \,.\, dv}{dx} = f \,.\, \psi \left(\mu_2 \, v^2 + \mu_2 \, v^2 + \mu_1 \, v, \frac{q}{(l + x)\, \omega} \right) . \quad (16)$$

als Differentialbeziehung, durch deren Integration für die 1. Phase die **Geschwindigkeit als Function des Geschossweges** bestimmt ist.

Wird in die Integralgleichung von (16) für v der Wert v_0, Formel (13_1), gesetzt, so ergibt sich aus ihr x_0 d. h. der Geschossweg bis zum Übergangspunkt von der 1. zur 2. Phase und ist somit alles bekannt, um mit Formel (4_1) die Geschwindigkeiten in der eventuellen 2. Phase zu berechnen.

Aus der Beziehung zwischen v und x ergibt sich wegen:

$$t = \int_0^x \frac{dx}{v}$$

die **Zeit**; wird endlich für v der Wert als Function von x in Gleichung (16) substituiert, so erhält man schließlich die Gleichung der **Spannungscurve** für die 1. Phase und mit ihr den Wert p_0 für den Übergangspunkt von der 1. zur 2. Phase, womit zufolge Gleichung (6) die Spannungscurve für die 2. Phase vollkommen bestimmt ist.

Durch das Vorstehende ist ersichtlich gemacht worden, dass durch Vermittlung des Sébert-Hugoniot'schen Satzes das ballistische Problem im Principe vollständig gelöst ist, und dass nur mehr analytisch-technische Schwierigkeiten hindernd in den Weg treten können; und leider sind diese Schwierigkeiten namentlich bei den modernen Pulversorten bedeutende, während beim alten Schwarzpulver der Rechnungsgang ein ziemlich glatter ist, aber auch nur unter der Annahme von Abel und Noble, **dass der Rückstand denselben Raum wie das Pulver annimmt.**

Wird diese Annahme für das **alte Schwarzpulver** gemacht, so folgt aus (8) im Sinne der Gleichung (16) nach einfachen Rechnungsoperationen

$$\frac{1}{\omega} \cdot \frac{n P}{g} \cdot \frac{dv}{dx} = f \,.\, q \, \frac{\mu_2 \, v^2 + \mu_2 \, v + \mu_1}{(l + x)\, \omega - \frac{q}{\sigma_p}},$$

worin der Nenner des 2. Theiles noch eine zweckmäßige Umformung erfahren kann.

Nachdem $\frac{l}{\sigma_p}$ den von der Pulverladung an sich eingenommenen Raum und $l \cdot \omega$ den Laderaum der Pulverladung, d. i. den Verbrennungsraum darstellt, so ist

$$l \cdot \omega - \frac{q}{\sigma_p} = \lambda \cdot \omega \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (17)$$

der initiale Ausbreitungsraum der Gase, den wir uns in einen Cylinder vom Querschnitt ω und der Länge λ verwandelt denken.

Mit (17) übergeht obige Formel in

$$\frac{n P}{g} \cdot \frac{dv}{dx} = f \cdot g \cdot \frac{\mu_2 v^2 + \mu_2 v + \mu_1}{\lambda + x}, \quad \ldots\ldots (16$$

welche Gleichung sich — wie bald gezeigt werden wird — leic integrieren lässt.

Schwieriger schon lässt sich die Sache bei den rauchschwach Pulversorten an, für welche die Gleichung (8_1) gilt.

Wird diese bei Berücksichtigung von (17) im Sinne der Gleichung(1 behandelt, so resultiert der Differential-Ausdruck

$$\frac{1}{\omega} \cdot \frac{n P}{g} \cdot \frac{dv}{dx} = f \cdot q \cdot \frac{\mu_2 v^2 + \mu_2 v + \mu_1}{(\lambda + x)\omega + \sigma_p (\mu_2 v^2 \mu_2 v^2 + \mu_1 v)} \quad \ldots (16$$

der sich nur unter Zuhilfenahme von Tabellen integrieren lässt, — wie ich es in einer späteren Studie zeigen werde — die Integrati auf höhere Transcendente führt.

Der Ausdruck (16_1) lässt sich auch schreiben

$$\frac{n P}{g} \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} = f \cdot q \cdot \frac{\alpha}{\lambda + x}$$

und erinnert in dieser Form an die von Sarrau in seinen „*Recherches théoriques sur les effets de la poudre 1874—1875*“ aufgestellte Differentialgleichung.

Bisher wurde nur eine theoretische Spannungsformel für das geschlossene Gefäß dem ballistischen Calcül zu Grunde gelegt; allein es kann — wie einleitend hervorgehoben wurde — hiezu jede empirische Spannungsformel benützt werden, bezüglich welcher Formeln jedoch im Auge zu behalten ist, dass sie — wenigstens bisher — nur die Endspannungen, d. h. die relativen Maxima der Spannungen $p_{\max}^{(r)}$ (Siehe „Untersuchungen über das geschlossene Gefäß“) angeben.

Da aber den „Untersuchungen über das geschlossene Gefäß“ zufolge wenigstens für das Schwarzpulver die Beziehung

$$p = p_{\max}^{(r)} \cdot \alpha$$

gilt, so kann leicht die Veränderlichkeit der Spannungen im geschlossenen Gefäß auch bei empirischen Spannungsformeln ausgedrückt werden, von welchen ich beispielsweise die allbekannte Rumford'sche betrachten will.

Ohne mich in nähere Untersuchungen der nun hundertjährigen Rumford'schen Formel einzulassen, die auch heute nicht des Interesses entbehrt, bemerke ich, dass sie sich mit Benützung der Gleichung (7) leicht in nachstehende Form bringen lässt:

$$p = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{n P}{g} \cdot \frac{v \cdot dv}{dx} = \alpha \cdot 1{\cdot}84 \left(\frac{1000}{\sigma_g} \cdot q_s\right)^{\left(1 + 0{\cdot}4 \frac{q_s}{\sigma_g}\right)},$$

in welche Beziehung nur für α und q_s die Werte aus (9_2) und (11) einzusetzen sind, um die Differentialbeziehung zwischen v und x zu erhalten, die sich unschwer integrieren lässt, aber zu einer ziemlich complicierten Beziehung zwischen v und x führt.

Als Beispiel für die Durchführung der Lösung des ballistischen Problems sei der einfachste Fall, nämlich jener der Gleichung (16_1) in aller Kürze behandelt.

Durch leicht zu bewirkende Integration dieser Gleichung findet man zunächst:

$$\frac{2}{\sqrt{4 \mu_1 \mu_2 - \mu_2^2}} \left(\operatorname{arc\,tg} \frac{2 \mu_2 v + \mu_2}{\sqrt{4 \mu_1 \mu_2 - \mu_2^2}} - \operatorname{arc\,tg} \frac{\mu_2}{\sqrt{4 \mu_1 \mu_2 - \mu_2^2}}\right) = \frac{f \cdot q \cdot g}{n P} \log_n \left(1 + \frac{x}{\lambda}\right)$$

und mit Berücksichtigung der Gleichungen (a):

$$\frac{2 r_0^2}{\sqrt{3}} \left[\operatorname{arc\,tg}\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{v}{v_0} - \sqrt{3}\right) + \operatorname{arc\,tg} \sqrt{3}\right] = \frac{f \cdot q \cdot g}{n P} \cdot \log_n \left(1 + \frac{x}{\lambda}\right), \quad (b),$$

woraus nach Durchführung der Zahlenrechnungen zur Berechnung der Geschwindigkeit in der 1. Phase folgt:

$$\frac{v}{v_1} = 1{\cdot}5 + 0{\cdot}866 \operatorname{tg}\left[0{\cdot}866 \cdot \varphi \cdot q_s \frac{n P_s}{g} \log_n \left(1 + \frac{x}{\lambda}\right) - 1{\cdot}0465\right], \quad (18)$$

wenn

$$\frac{q}{\omega} = q_s, \frac{P}{\omega} = P_s \text{ und}$$

$$\frac{4 R \cdot T \cdot \varepsilon \cdot c^2}{s^2 \cdot \sigma_p^2} = \varphi \quad \ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

gesetzt wird.

In der Größe φ sind alle das Pulver charakterisierenden Größen enthalten, welche ich φ die **Pulvercharakteristik** nenne.

Die Übergangsformel (b) kann durch Anwendung der cyclometrischen Beziehung

$$\operatorname{arc\,tg} \alpha + \operatorname{arc\,tg} \beta = \operatorname{arc\,tg} \frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha \beta}$$

noch umgestaltet werden, wodurch man erhält:

$$\operatorname{arc\,tg}\frac{\frac{v}{v_0}}{\sqrt{3}\left(2-\frac{v}{v_0}\right)}=\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\varphi\cdot q_s\cdot\frac{n\,P_s}{g}\log_n\left(1+\frac{x}{\lambda}\right),$$

womit für x als Function von v folgt:

$$x=\lambda\left[e^{\frac{2}{\sqrt{3}}\cdot\frac{g}{\varphi\cdot q_s\cdot n\cdot P_s}\operatorname{arc\,tg}\frac{\frac{v}{v_0}}{\sqrt{3}\left(2-\frac{v}{v_0}\right)}}-1\right]\quad\ldots(17)$$

Wird hierin $v=v_0$ gesetzt, so ergibt sich

$$x_0=\lambda\left[e^{\frac{2}{\sqrt{3}}\cdot\frac{g}{\varphi\cdot q_s\cdot nP_s}\cdot\operatorname{arc\,tg}\frac{1}{\sqrt{3}}}-1\right]\quad\ldots\ldots(18)$$

als Abstand des Übergangspunktes der ersten zur zweiten Phase vom Ursprunge der Bewegung.

Fällt dieser Abstand kleiner aus als die Länge des im Rohr disponiblen Geschossweges, dann hat man es mit der 2. Phase zu thun, im Gegenfalle nicht.

Würde man in die Gleichung

$$p=f\cdot g\cdot\frac{\mu_3 v^3+\mu_2 v^2+\mu_1 v}{\omega(\lambda+x)}\quad\ldots\ldots(19)$$

mit Benützung von (18) den Wert von v einführen, so erhielte man die Gleichung der **Spannungscurve.**

Die Substitution wird man jedoch nicht bewirken, sondern im concreten Falle mit (18) den Wert von v berechnen und in (22) einsetzen.

Wird in (22) $v=v_0$ und $x=x_0$ gesetzt, so ergibt sich p_0 den Übergangspunkt der 1. zur 2. Phase.

Wird schließlich in (18) $v=\frac{dx}{dt}$

gesetzt, so ergibt sich durch eine nur näherungsweise mögliche Integration die Zeit.

Wir sehen, dass selbst in dem einfachsten Falle das Problem einer unerquicklichen Compliciertheit nicht entbehrt und es wird Sache des Versuches und der Rechnungserfahrung sein, auf praktisch zulässige Vereinfachungen hinzuweisen.

Da steht noch viel Arbeit bevor.

Ich schließe meine Studie, da ich den angestrebten Zweck erreicht zu haben glaube: Den allgemeinsten Ideengang bei Lösung des ballistischen Problems zu skizzieren und unter Hinweis auf die Lücken und analytischen Schwierigkeiten dem Experimentator und dem Ballistiker die Wege zu weisen.

Fortschritte in der Flusseisen-Fabrication und deren Beziehungen zur Panzererzeugung.

Von

Victor Tilschkert,

k. und k. Oberstlieutenant im Genie-Stabe.

Die „Mittheilungen" haben sich jüngst mit dem allgemeinen Fortschritt in der Fabrication des Flusseisens und dessen Verwendung zu Bauconstructionen [1]) beschäftigt; nun soll in ergänzender Weise dieses Material auch bezüglich seiner Verwendbarkeit zu Panzer-Constructionen, namentlich im Hinblicke auf neuere Fortschritte in der Erzeugung und Behandlung, in Betracht gezogen werden.

Für Panzer-Constructionen waren die verflossenen jüngsten Jahre entscheidend, in welchen neben dem gewalzten Flusseisen auch das gegossene (Flusseisenguss) sich eine besondere Anerkennung verschaffte und insbesondere im Panzerbau der Fortification zu Constructionen führte, von denen man vor etwa 6 bis 10 Jahren kaum zu sprechen gewagt hätte.

An Stelle des Gusseisens, das für zahlreiche Zwecke der Technik bisher unersetzlich war, und welches später für viele Zwecke durch den Stahlguss ersetzt wurde, tritt nun der Flusseisenguss, der die Vortheile des Gussmaterials mit denen des geschmiedeten weichen Materials vereinigt. Man gelangte so zum gegossenen Schmiedeisen, das durch den Flusseisenguss repräsentiert wird. Ohne ihm hätte die Panzererzeugung in Österreich-Ungarn nicht den rapiden Fortschritt machen können, den sie heute verzeichnen kann.

Man hat in den letzten Jahren speciell bei der Erzeugung, dann Behandlung, Verwendung und der Untersuchung des Flusseisens neue Erfahrungen gemacht und ist um ein so bedeutendes Maß fortgeschritten, dass es sich verlohnt, an der Hand der einschlägigen Literatur, insbesondere der vorzüglichen Publicationen in der Zeitschrift „Eisen und Stahl", einen kurzen Rückblick auf das bisher Erreichte zu werfen.

Derselbe wird sich in nachbezeichnete Punkte gliedern: 1. Erzeugung im allgemeinen, 2. Mittel zur Erzielung dichter Güsse, 3. Quali-

[1]) „Mittheilungen", 1894, 1. Heft.

tätsverbesserung durch directe Kohlung nach Darby, 4. Veränderung des Flusseisens durch physikalische Ursachen, 5. Oberflächenhärtung des Flusseisens, 6. Flusseisen-Legierungen, 7. Flusseisenguss im besonderen.

1. Erzeugung im allgemeinen.

Was die Erzeugung betrifft, so kommen zunächst für unsere Zwecke die im Martinofen erzeugten Flusseisensorten in Betracht, besonders dann, wenn es sich nur um den Flusseisenguss, und nicht um gewalztes oder geschmiedetes Material handelt.

Sowohl in Österreich-Ungarn als auch in Deutschland hat der basische Martinprocess an Ausbreitung gewonnen, mit welchem bekanntlich auch phosphorreiche Roheisensorten zu nahezu phosphorfreiem Flusseisen verarbeitet werden. In Steiermark, wo jedoch phosphorarme Eisensorten zur Verfügung stehen, dann dort, wo auf blasenfreien Flusseisenguss gearbeitet wird, hat man dem sauren Verfahren den Vorzug gegeben. Doch werden Flusseisenwaren auch aus basischen Öfen gegossen. In Österreich-Ungarn hat man sehr gute Erfahrungen mit Kuppeln sowohl aus basischem, wie aus sauerem Martinflusseisen gemacht; doch muss dem letzteren, besonders wenn es sich um Panzer-Constructionen mit complicierten Formen und dünnen Theilen handelt, der Vorzug gegeben werden.

Es lassen sich aus dem sauern Martinflusseisen Panzerstücke mit weitgespannten dünnen Decken von etwa 3 bis 4*cm* Dicke, wobei dünne Rippen und Consolträger eingefügt werden können, anstandslos erzeugen.

Nichtsdestoweniger werden auch die Reinheit und sonstigen guten Eigenschaften des basischen Martinmetalls gepriesen; für feinere Qualität müssen jedoch auch reinere Materialien verhüttet werden. Doch ist hervorzuheben, dass dem basischen Martinmaterial die schlechte Eigenschaft anhaftet, eine größere Neigung zum Blasigwerden zu besitzen als das saure, was insbesondere bei dem stark entkohlten Flusseisen sich geltend macht. Für gewisse Theile der Panzerkuppeln, die durch Aufnahme des Rückstoßes beim Schuss stark in Anspruch genommen werden, ist das ein misslicher Umstand; ebenso für gering dimensionierte Constructionen. Für Panzerschilde von Casematten kann jedoch der basische Flusseisenguss ohne Bedenken Verwendung finden, besonders dann, wenn größere Dicken eingehalten werden.

Blöcke, welche ausgewalzt werden sollen, gießt man zur Verminderung der Blasenbildung steigend (d. h. von unten nach oben), wobei man für Handelsware auch 30 Blöcke gleichzeitig gießt. An

diese Weise werden, ungeachtet der Neigung zum Blasigwerden, schwache Blöcke erzeugt, welche directe zu Draht auszuwalzen sind.

Bei der Erzeugung basischen Flusseisens ist die niedrige Temperatur auffällig, welche dem Formenguss nicht günstig ist. Man findet auch bei basischen Martinöfen häufig die erstarrten Reste des Pfanneninhaltes (Pfannenschalen). Häufig wird absichtlich mit möglichst niederer Temperatur gearbeitet, da Erfahrung und Theorie dazu auffordern; denn die Entphosphorung im basischen Ofen, wie im Converter, geht um so schneller vor sich, je niedriger die Temperatur ist, weil dabei die im Ofen befindliche Kohle weniger das Bestreben hat, sich zu oxydieren und oxydierten Phosphor zurückzureducieren. Dabei muss jedoch die Temperatur wenigstens so hoch bleiben, dass die hochbasische Schlacke sich flüssig erhält, weil andernfalls die Entphosphorung verlangsamt oder ganz verhindert würde. Bei einem zuweilen unvermeidlichen, zu kalten Gang des Ofens wird die die Wärme schlecht leitende basische Schlackendecke sehr dick und lässt die Wärmezufuhr zum Metallbad nur sehr langsam zu.

Die basischen Öfen werden in Österreich-Ungarn, wo Magnesit billig erhältlich ist, meist mit diesem oder mit Dolomit, in Deutschland gewöhnlich mit letzterem Material ausgefüttert.

In Witkowitz combiniert man Bessemer- und Martinarbeit im großen Style, d. h., man entphosphort das in der saueren Birne vorgeblasene Material im Martinofen. Früher thomasierte man dort; da es jedoch an für diesen Zweck genügend phosphorhaltigen Roheisen mangelte, gab man den Birnen saueres Futter und bläst nun das später im Martinofen zu entphosphorende Roheisen darin vor. Das Werk besitzt in der betreffenden Hüttenabtheilung 5 Martinöfen zu 20 Tonnen und 3 Birnen, alle in einer Reihe. Das Roheisen wird direct von den Hohöfen in die Birnen genommen. Es arbeiten für dieselben 1 bis 2 Hohöfen. Man sticht nach 1 bis 2 Stunden jedesmal 5 bis 10 Tonnen ab und bläst dieselben in den Birnen gewöhnlich in 2 Hitzen vor.

Es sei hier noch angeführt, dass die Hohofenbeschickung in Witkowitz wie folgt zusammengesetzt ist: 50% gerösteter ungarischer Brauneisenstein, 20% gerösteter steierischer Spatheisenstein, 15% ungerösteter Magnetit von Grängesberg, 8% Schweißschlacke und 7% Kiesabbrände.

Das Roheisen soll folgende Zusammensetzung haben: C 3%, Si 1·00, Mn 1·5 bis 2·00, P 0·5, S 0·02%. Das in den Birnen vorgeblasene Metall enthält: C 1·00, Mn 0·5, P 0·7% Si Spur; dasselbe wird aus den Birnen in eine auf einem Wagen angeordnete Pfanne entleert, die hydraulisch

gehoben und von einer kleinen Locomotive zur Vorderseite der Martinöfen gezogen wird. Die Pfanne selbst wird wie gewöhnlich durch den Boden entleert und der Auslauf sofort nach dem Ausrinnen des Metalls verstopft, damit nicht Schlacke mit in den Ofen läuft.

Die Martinöfen werden mit 16 bis 18 Tonnen des vorher beschriebenen vorgeblasenen Metalles und mit 2 bis 4 Tonnen Schrott beschickt. Mangelt es an diesem, so wird auch nur $^1/_2$ der Quantität desselben genommen und die andere Hälfte durch Roheisen ersetzt.

Der zur Entphosphorung nöthige Kalkzusatz, 6 bis 7% des Einsatzes betragend, wird zuerst eingetragen, dann folgt das Roheisen und Schrott, und zuletzt das vorgeblasene Material.

Arbeitet der Ofen nahezu ausschließlich mit vorgeblasenem Material, so wird die Hitze in 2 bis 3 Stunden fertig; arbeitet man dieses und Roheisen mit Schrott zusammen, so erfordert dieselbe 4 bis 5 Stunden Zeit; mitunter auch 8 Stunden.

Die Haupterzeugung im Martinofen zu Witkowitz erstreckt sich auf Flusseisen, dessen gewöhnliche Zusammensetzung folgende ist: C 0·10 bis 0·12, Si 0·0, Mn 0·2, P nicht über 0·04, S 0·02%.

In einer zweiten Martinstahl-Anlage wird in 4 großen Öfen durch directe Beschickung mit Roheisen, Stahl- und Schmiedeisen-Abfällen die Flusseisen-Erzeugung vorgenommen.

Die großen basischen Martinwerke, welche große Mengen Material erzeugen, von dem nicht eine besonders gute Qualität verlangt wird, setzen beim Rückkohlen das Spiegeleisen und Manganeisen zu, ohne vorher die Schlacke abzulassen oder abzuziehen, obwohl mancherseits bei diesem Vorgange eine Rückreduction des Phosphors aus der Schlacke befürchtet wird. Manche Werke jedoch, welche Material von besonders guter Qualität zu liefern haben, wagen dies nicht, wenn phosphorreiches Rohmaterial verarbeitet wird und entfernen vor dem Rückkohlen die Schlacke so weit als nur möglich.

In Reschitza in Ungarn, wo die Flusseisenbereitung im basischen Martinofen in den letzten Jahren einen bedeutenden Umfang angenommen hat, ist der Verlauf des ganzen Processes sehr einfach.

Der mit der Dolomitmasse ausgestampfte Herd wird mit einer ganzen Charge auf einmal beschickt. Man bezeichnet dieses Chargieren des ganzen Satzes auf einmal als einen größeren Vortheil, weil das Gewölbe durch das Vermeiden der sonst oftmaligen Abkühlung weniger leidet. Die Chargen bestehen durchschnittlich aus 3.500*kg* grauem und halbiertem Roheisen, 4.000*kg* diversen Abfällen, welche sämmtlich kalt chargiert werden. Überdies werden auf die ganze Charge etwa 6%

(450*kg*) roher Kalkstein zwischen Nuss- und Faustgröße vertheilt. Am Schlusse des Processes wird die Schlacke abgezogen und dann beginnt das Probenehmen. Nach einem geringfügigen Zusatz von Ferromangan (mit 80% Mangan) etwa 30 bis 50*kg*, wird in die Pfanne abgestochen. Das Material ersetzt vollkommen Schweißeisen und wird als Stahl Nr. 8 bezeichnet. Seine Zusammensetzung ist folgende: 0·17 bis 0·22% C, 0·012 bis 0·035% Si, 0·011 bis 0·014 P und 0·11 bis 0·35 Mn; dabei besitzt es dann eine Festigkeit von 31 bis 34*kg* und eine Dehnung von 26 bis 32% in bearbeiteten Probestäben.

2. Mittel zur Erzielung dichter Güsse.

Das vorzugsweise zur Blasenbildung geneigte basische Martinmetall macht natürlich Zusätze nöthig, welche es beruhigen und dicht machen. Diese Zusätze bestehen entweder aus kieselsäurehaltigen Substanzen, oder aus Aluminium, welche jedoch im Metalle erst nach dem Ablassen aus dem Ofen in die Pfanne, oder beim Eingießen in die Coquille, bezw. in die Form zugegeben werden.

Zusatz von kieselsäurehältigen Substanzen nach dem Patente von Leopold Pszczolka, Hütten-Ingenieur in Graz.

Nach dem genannten Ingenieur besteht das im basischen Ofen stark entkohlte Material aus verschiedenen Partien, welche bald reicher, bald ärmer gekohlt sind, nebst größeren oder geringeren Mengen von bereits oxydiertem Eisen.

Werden diesem entkohlten und entphosphorten Bade Rückkohlungsmaterialien (meist nur Spiegeleisen) zugegeben, so wird der weitaus größte Theil der Oxyde durch Kohlenstoff, Silicium, Mangan und etwa auch durch Aluminium und Chrom der Zusätze reduciert und daraus ein gering gekohltes Eisen gebildet. Dabei wird aber gleichzeitig die andere Menge des Bades höher gekohlt, so dass man ein Endproduct erhält, welches aus verschieden zusammengesetzten, d. h. verschieden viel kohlenstoff- und manganhältigen Theilen besteht, aber doch bei genügender Durchmengung einen gewissen Grad von Homogenität scheinbar erlangt. Man kann dieses Product mit einer härteren Grundmasse vergleichen, die von weichen und weicheren Adern in mehr oder weniger regelmäßiger Weise netzartig durchzogen ist.

Beim sauern Processe, wo die Entkohlung zumeist nicht so weit getrieben wird, werden weniger Oxyde gebildet und, wenn sie vorhanden sind — und nicht durch das Mangan und Silicium des Bades reduciert wurden —, durch die Kieselsäure der Schlacke gebunden. Auch hier

werden im ausgefrischten Metalle verschiedene Übergänge von kohlenstoffreicheren zu kohlenstoffärmeren Partien sich vorfinden, doch niemals in einem solchen Grade, u. zw. allem Anscheine nach infolge der Wirkung des Siliciums. Thatsächlich zeigt sich bei genau gleicher chemischer Zusammensetzung ein basischer Flusstahl stets weicher, als der im saueren Processe erzeugte.

Diese Erwägungen veranlassten den Ingenieur Pszezolka nach einem Verfahren zu suchen, welches geeignet ist, diese Übelstände zu vermeiden und gestattet, beim Thomas- oder basischen Martinverfahren einen Stahl oder ein Flusseisen von gleichmäßiger Beschaffenheit zu erzeugen. Dieser Zweck wird dadurch erreicht, dass die Eisenoxyd-Oxydulverbindungen, welche dem auf basischer Zustellung erzeugten Metalle beigemischt sind, durch Zusatz von kieselsäurehältigen Materialien verschlackt werden, und dabei die Ausgleichung der verschieden gekohlten Theile eines solchen Bades ermöglicht wird.

Das Metall des basischen Herdes wird zu diesem Zwecke in ein ähnliches Verhältnis gebracht, wie in einem sauren Martinofen und mit Silicium behandelt. Pszezolka führt es, wie folgt, aus:

Das wie gewöhnlich ausgefrischte Metall wird im flüssigen Zustande, unter möglichstem Zurückhalten der basischen Schlacke, in eine entsprechend vorgewärmte, auch unter Umständen von außen heizbar gemachte Pfanne gegossen. Während des Einfließens, vor oder nach demselben, setzt man stark kieselsäurehältige Mineralien oder künstliche Mischungen aus Kieselsäure mit Alkalien, Erdalkalien oder dergleichen bestehend, in geschmolzenem oder festem Zustande, warm oder kalt, in Pulverform oder in beliebiger Stückgröße zu, und lässt diese stark kieselsäurehältigen Substanzen auf das Metallbad einwirken.

Das Verfahren kann auch vorgenommen werden in einem aus feuerfestem Materiale hergestellten Kasten, einer Kammer, oder einem ähnlichen Behältnisse, oder in einem gewöhnlichen saueren Herdschmelzofen, dessen Herd eine bewegliche Pfanne bildet, die dann zum feststehenden Gewölbe heranbewegt und durch hydraulische Apparate an dasselbe und an die Einströmungscanäle angeschlossen werden kann.

Je nach der größeren und geringeren Oxydation des Eisenbades wird die Dauer der Einwirkung von einer Stunde bis zu weniger als einer Minute betragen müssen.

Die Menge der zuzuführenden kieselsäurehältigen Substanzen lässt sich nur durch die Praxis bestimmen, doch kann man 25*kg* 60% kieselsäurehältiger Substanz auf 100*kg* Metallbad als Maximum rechnen.

Enthält die Substanz 70, 80 oder 90% Kieselsäure, so beträgt der Maximalzusatz 10, 9 und 7*kg*.

Es wird empfohlen, 80% Substanzen zu nehmen.

Hat der Zusatz genügend lange gewirkt, so kann die Rückkohlung in beliebiger Art erfolgen und sodann der Guss vor sich gehen. Man lässt auch das mit Silicium behandelte Metall in eine zweite Pfanne fließen, in der die Rückkohlung erfolgt und vergießt aus dieser.

Zur Erzeugung weichsten Flusseisens wird das nach obiger Art behandelte Material ohne Rückkohlungszusätze directe vergossen.

Das Metall besitzt, wie der Erfinder sagt, keine Kürze, wie es zuweilen anders erzeugtes Flusseisen hat und erlangt eine ausgezeichnete Schweißbarkeit.

Zusatz von Ferrosilicium in die Pfanne nach dem Abstiche aus dem basischen Martinofen.

Einige Werke gießen das entkohlte Flusseisen aus dem basischen Herde in eine Pfanne ab und behandeln es hier so, wie das Material im saueren Ofen, indem sie in der Pfanne die Rückkohlung durch Einbringen von geschmolzenem Ferrosilicium vornehmen. Auf diese Art wurde auch sehr guter Flusseisenguss für Panzerkuppeln erzielt.

Aluminium zur Erzielung dichten Flusseisengusses.

Die „Mittheilungen“ haben schon vor Jahren über diesen Gegenstand berichtet. Seither ist die Anwendung des Aluminiums zur Erreichung von Blasenfreiheit im Stahl- und Flusseisenguss allgemein geworden.

Die Metalle, zu deren Raffinierung Aluminium im größeren Umfange benützt wird, sind außer Eisen und Stahl, Kupfer und Nickel, welche im geschmolzenen Zustande ihre Oxyde auflösen, die zu Gasbildungen Veranlassung geben und das erstarrte Metall spröde machen. Wird den geschmolzenen Metallen eine kleine Menge Aluminium zugesetzt, so reduciert dieses sofort die in ihnen verbliebenen Oxydule, die Gasentwicklung hört auf, die Metalle werden mehr dünnflüssig und in der Regel nach dem Gusse schmiedbar und dicht. Weil das gebildete Aluminiumoxyd (Thonerde) in der Temperatur der geschmolzenen Metalle nicht schmilzt, in denselben unlöslich und dabei verhältnismäßig sehr leicht ist, steigt es in denselben auf und wird abgeschieden.

Zu der Annahme, dass ein Aluminiumzusatz die Eigenschaften des Stahles und Eisens verbessern könne, glaubten angesehene Metallurgen schon vor langer Zeit Grund zu haben (Versuche Faradays und

Stodarts in England anfangs der Zwanziger-Jahre dieses Jahrhunderts); man kannte jedoch damals noch nicht das reine Aluminium.

In Schweden erhielt Wittenström 1885 ein Patent auf ein Verfahren, durch Zusatz von 0·2% Aluminium oder auch einer Aluminiumlegierung zum geschmolzenen Metall im Tiegel, Converter oder in einem Schmelzofen, Eisen und Stahl leichtflüssig und dicht zu machen. Die schönen und vollständig dichten Gusstücke (sogenannte Mitisgusstücke), welche nach diesem Verfahren hergestellt werden, haben die Aufmerksamkeit im hohen Grade auf sich gezogen. Als Wittenströms Patent genommen wurde, kostete 1*kg* Aluminium 60 bis 70 fl. (heute 3 fl.).

Es frägt sich nun, in welcher Weise wirkt Aluminium?

Beim Bessemern und Martinieren sowohl, wie beim Einschmelzen von Eisen und Stahl im Tiegel, bildet und löst sich bekanntlich im geschmolzenen Metalle Eisenoxydul, macht dasselbe dickflüssig und rothbrüchig. Während des Erkaltens desselben entwickeln sich daraus oftmals unter starkem Aufkochen nicht allein Kohlenoxydgas, gebildet durch die Reduction des Eisenoxyduls mit im Metalle enthaltener Kohle, sondern auch Wasserstoff und Stickstoff; diese Gase vermögen nicht ungehindert zu entweichen, nachdem das Metall bei der Abkühlung dickflüssig wird und bilden am Blocke oder Gusstücke Blasen. Die Erfahrung hat indes gelehrt, dass, wenn zu einem durch Gasentwicklung in starker Bewegung befindlichen Eisen- oder Stahlbad von 10 Tonnen nur 2*k* Aluminium zugesetzt werden, fast augenblicklich das Aufkochen endet und das Bad ruhig und dünnflüssiger wird. Die daraus hergestellten Blöcke und Gusstücke fallen in der Regel blasenfrei aus.

Es ist schwer, dermalen eine durchaus befriedigende Erklärung dieses Vorganges zu geben. Der Grund, warum das Kohlenoxydgas infolge eines Aluminiumzusatzes verschwindet, erklärt sich daraus, dass dasselbe vom Aluminium reduciert wird. Schwerer verständlich bleibt es, wie die Entbindung von Wasserstoff und Stickstoff aus dem Metall durch Aluminium so plötzlich zum Stillstande gebracht werden kann.

Zur Erklärung dieser Erscheinung wird die Hypothese aufgestellt, dass das im Metallbade befindliche Eisenoxyd störend der Auflösung der erwähnten zwei Gase entgegentritt, und dass nach Entfernung des Eisenoxyds durch Aluminium das Metall seine Zähflüssigkeit verliert und im leichtflüssigen Zustande wieder die Fähigkeit erlangt, diese Gase fein vertheilt zu absorbieren und zu binden.

Der Zusatz von Aluminium soll niemals im Converter- oder im Martinofen, vielmehr in der Gusspfanne erfolgen, kurz vor dem Guss daraus, während des Gießens im Gießtrichter oder in den Coquillen. Da

größte Aluminiumgesellschaft in Europa — die zu Neuhausen-Schaffhausen in der Schweiz — widerräth den Zusatz in der Pfanne; sie empfiehlt denselben im Trichter, oder in den Coquillen. Am sichersten aber mag der Zusatz in den Coquillen vor Blasenbildung schützen, weil beim Ausgießen des Metalls aus der Pfanne unter gewissen Verhältnissen so viel Eisenoxydul sich bilden kann, dass blasenbildende Gase aus demselben zur Entwicklung gelangen können.

Nach Versuchen in der Friedrichshütte in Schlesien, ist es daselbst nicht gelungen, durch Einbringen von Aluminium in die Pfanne, blasenfreie Blöcke zu erzeugen. Diese wurden erst zu Stande gebracht, als man das Aluminium, u. zw. 0·004%, in die Coquillen einsetzte.

Bei zwei schwedischen Werken, mit einer Bessemer- und einer Martinanlage, welche beide jederzeit in den Ofen Manganeisen zusetzen, fand man es ebenfalls vortheilhafter, den Aluminiumzusatz in die Coquillen zu geben. Das letztere Werk machte die merkwürdige Wahrnehmung, dass, wenn bei der Erzeugung von Flusseisen mit 0·15% Kohle, Blöcke von etwa 25*cm* Seite und 400*kg* Gewicht ohne Aluminiumzusatz gegossen wurden, man in denselben eine Zone von Blasen 5*cm* von den Seitenoberflächen entfernt, erhielt, während sich beim Gusse desselben Pfanneninhaltes mit Zusatz von 0·02% Aluminium, Oberflächenblasen in solcher Menge an den innen dichten Blöcken ergaben, dass dieselben nicht verwendbar waren, dass aber, sobald der Zusatz auf 0·04% vergrößert wurde, die Blöcke blasen- und auch sonst fehlerfrei ausfielen.

Der Aluminiumzusatz in den Coquillen, kann während des Gusses durch Einwerfen kleiner Stücke (Würfel) Aluminium in dieselben erfolgen.

Wird Aluminium in der Pfanne zugesetzt, so muss dasselbe in das Metallbad untergetaucht und darin umgerührt werden, entweder mittels einer Zange oder einer Eisenstange, an welche dasselbe mit Eisendraht festgebunden ist; falls es sich dabei um größere Aluminiumstücke handelt, so sind dieselben vorher zu erhitzen. Außerdem ist nicht außer Acht zu lassen, dass infolge des großen Gewichtsunterschiedes zwischen geschmolzenem Flusseisen und festem Aluminium das letztere mit großer Kraft im Metallbade nach oben gedrückt wird.

Um blasen- und auch sonst fehlerfreie Blöcke oder Gusstücke zu erzielen, genügt es nicht nur in passender Weise die erforderliche Menge Aluminium zuzusetzen, es sind auch die sonst gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln nicht außer Augen zu lassen. Somit darf beim Guss aus der Pfanne das Metall nicht zu warm sein, man muss vielmehr den in demselben vorhandenen Gasen möglichst Zeit lassen, sich vorher

zu entbinden und zu entweichen. Erfolgt der Aluminiumzusatz zu vorzeitig, so kann mittlerweile soviel Gas entwickelt werden, dass auch das vom Eisenoxydul gereinigte Metall dasselbe nicht gänzlich aufzunehmen und beim Erstarren festzuhalten vermag.

In einzelnen Hütten setzt man das Aluminium in Form kleiner Stücke von 200*g* Gewicht während des Füllens der Pfanne in diese zu, u. zw. dann, wenn erst ganz wenig Metall sich darin befindet; dies scheint jedoch aus dem oben angegebenen Grunde weniger angemessen zu sein, als der spätere Zusatz. Wichtig scheint auch, den Metallstrahl beim Gießen zusammenzuhalten und nicht zu schnell fallen zu lassen, auch beim Guss in Coquillen von oben den Strahl einigermaßen central zu halten, so dass er nicht gegen die Seitenflächen der Coquillen trifft.

Der nothwendige Zusatz von Aluminium hängt in erster Linie von der Sauerstoffmenge ab, welche das Eisen in Form von Eisenoxyd im ganzen enthält; aber wahrscheinlich auch von der Weise, wie das Metall hergestellt und dabei behandelt wurde, und von dem Zeitpunkte, wann, und von der Art, auf welche der Zusatz erfolgt.

Mit der Abnahme des Kohlenstoffgehaltes wächst die Menge des erforderlichen Aluminiumzusatzes. Für Flusseisen mit mehr als 0·05% C. beträgt der Zusatz an Aluminium 0·0125 bis 0·025%.

Die Gesellschaft Neuhausen empfiehlt für Stahl 0·004 bis 0·025%, für Flusseisen 0·01 bis 0·1%. Ein zu großer Aluminiumzusatz soll vermieden werden.

Ein im Flussmetall zurückgebliebener Theil desselben kann auch einen Theil der chemisch gebundenen Kohle in Form von Grafit ausscheiden, was zuweilen nicht erwünscht ist. Bei Flusseisengusswaren wird dies kaum ein Übelstand sein.

Einen anderen Übelstand führt ein zu großer Aluminiumzusatz in gleicher Weise, wie ein zu großer Siliciumgehalt mit sich, der in einer bedeutenden Schwindung des Metalls beim Erkalten besteht. Das bedeutende Schwinden des blasenfreien Flussmetalls verursacht oft bei daraus hergestellten Blöcken im Kopfe ein Lunkern. Bei Gusstücken muss daher ein genügend hoher Aufguss (oder mehrere Aufgüsse) zur Anwendung kommen, damit der Lunker nicht bis in das herzustellende Formstück reicht. Wertvoll dabei ist, die Aufgüsse möglichst vor Abkühlung zu schützen, was auch durch großen Querschnitt erreicht wird.

Als Raffinierungsmittel für Eisen und Stahl wird nicht allein mehr oder minder reines Aluminium angewendet, man bedient sich zu gleichem Zwecke auch seiner Legierungen mit Eisen, welche 5 bis 10% Aluminium halten; da aber Aluminium infolge größerer Leichtschmelzigkeit

und seiner großen Affinität zum Eisen im geschmolzenen Flussmetalle schneller sich löst und gleichmäßiger sich vertheilt, da außerdem auch sein gegenwärtiger Preis eine billigere Benützung zulässt, so wird seine Anwendung im allgemeinen der seiner Legierungen vorgezogen. Es bedarf hiezu nicht der reinsten im Handel vorkommenden Aluminiumsorten, vielmehr genügen schon solche, welche nur 92 bis 98% reines Aluminium enthalten (1*kg* Aluminium 98 bis 99½% hältig liefert die Aluminium-Industrie-Actiengesellschaft mit 3 fl. bei Abnahme im großen), da die Verunreinigung fast ausschliesslich in Silicium und Eisen bestehen. Eisenlegierungen sollen indes doch auch ziemlich viel in der Stahlindustrie zur Verwendung kommen, und allgemein zur Herstellung kleiner Gusstücke vorgezogen werden, weil die dazu erforderlichen Mengen an Aluminium für eine bequeme Behandlung zu klein sein würden. Zur leichteren Auflösung sind dieselben stets in kleineren Stücken, je nach der Grösse des Bades von 10 bis 100*cm*³ Volumen, und bis zur Rothglut erhitzt in das geschmolzene Bad einzuführen oder mit diesem zu übergießen. Die Größe des Zusatzes hängt natürlich von dem Percentsatz an Aluminium ab. Stahlaluminium mit 10 bis 15% Aluminium in Stücken oder 10 bis 12*mm* Platten, die sich leicht zerschlagen lassen, wird von der Fabrik in Neuhausen verkauft. 12% Stahlaluminium liefert auch die Aluminium- und Magnesiumfabrik bei Hemelingen-Bremen. 1*kg* desselben kostet 80 Kreuzer.

Die Meinung, dass man bei Anwendung des Aluminiums Mangan im Flusseisen entbehren könne, wie englische und nordamerikanische Metallurgen glauben, ist irrig, denn das so erzeugte Metall wird rothbrüchig. Bekanntlich werden Kieseleisen, Kieselmanganeisen und Manganeisen schon seit langer Zeit angewendet, um Flussmetall blasenfrei zu machen, aber um alles im geschmolzenen Eisen vorhandene Eisenoxydul schnell genug zu reducieren — was als wesentlichste Bedingung für die Blasenbeseitigung gilt — wird im allgemeinen ein kräftigeres Reductionsmittel, als diese Stoffe bilden, erfordert, und ein solches ist Aluminium. Vor jenen hat Aluminium auch noch andere Vorzüge: es löst sich viel schneller im geschmolzenen Flussmetall und mischt sich leichter mit demselben; das Erfordernis davon ist weit geringer und kann wenigstens die Temperatur des Metallbades nicht herabsetzen; es kann viel später dem geschmolzenen Metalle zugesetzt werden, als die anderen Stoffe, sogar erst in Coquillen, was den Vortheil verschafft, dass nach seinem Zusatze nicht mehr eine Blasenbildung veranlassende Oxydation möglich wird; dass es rein ohne Beigabe eines anderen Stoffes zugesetzt wird; dass endlich ein Überschuss auch nicht leicht gefährlich werden kann.

Nach der derzeitigen bedeutenden Verbilligung des Aluminiums dürfte sich seine Anwendung nicht nennenswert theuerer stellen, als die von Siliciumeisen und von Silicium-Manganeisen, wird aber auch mitunter billiger sein.

Wenn Flussmetall im Converter oder Martinofen nahezu entkohlt wird und dann, wie weiter unten ausgeführt werden wird, den nothwendigen Kohlenstoffgehalt directe durch Aufgießen auf die in der Pfanne oder in der Coquille befindlichen Coke (Anthracit oder Holzkohle) beigemengt erhält, aus denen es begierig den Kohlenstoff aufnimmt, übt der Zusatz von Aluminium auch dadurch eine nützliche Wirkung aus, dass es heftig im Eisen sich löst und darin eine Bewegung und hiedurch eine gleichmäßigere Vertheilung des Kohlengehaltes zuwege bringt.

Aus demselben Grunde wirkt ein Aluminiumzusatz in der Pfanne nützlich bei Herstellung von Legierungen von Eisen und Nickel, Nickelstahl genannt, welcher gewöhnlich 2 bis 5% Nickel, bei Kanonenstahl und Panzern aber auch 10% und mehr enthält, und nunmehr trotz seines hohen Preises als Kriegsmaterial schon vielseitige Anwendung gefunden hat, da er bei enormer Festigkeit noch ausreichende Zähigkeit besitzt.

Aluminium befördert auch hierbei durch seine Auflösung in der Pfanne die Gleichmäßigkeit der Mischung von Eisen und Nickel, die umso nothwendiger ist, als diese Metalle wenig Affinität zu einander besitzen. Die für diesen Zweck nöthige Größe des Zusatzes soll infolge dessen auch bedeutender sein, als zur Raffinierung des Metalles erforderlich ist, und etwa 6*kg* pro 1000*kg* betragen.

3. Die Kohlung des Flusseisens.

Eine weitere wichtige Neuerung in der Darstellung des Flusseisens hat sich in jüngster Zeit Bahn gebrochen; es ist dies die directe Kohlung des im Ofen oder Converter nahezu entkohlten Eisen durch Beimischung reiner Kohle (Koks, Holzkohle oder Anthracit).

Professor Wedding in Berlin hat jüngst darüber eine sehr lehrreiche Abhandlung in „Stahl und Eisen“ publiciert, der im Nachstehenden das Wissenswerteste entnommen wird.

Solange schmiedbares Eisen aus Roheisen dargestellt wird, d. i. seit 400 Jahren, ist man gezwungen gewesen, gleichzeitig mit dem Überschuss des Kohlenstoffes auch die fremden Elemente, welche durch den Verlauf des Hohofenprocesses unvermeidlich in größeren oder geringeren Mengen in das Roheisen übergeführt werden, und welche

den Eigenschaften des Schmiedeisens schädlich sind oder sein können, zu entfernen. Zu diesen Elementen gehören besonders Silicium, Mangan, Phosphor und Schwefel.

Man entkohlt im Herdfrischofen oder im Puddelofen das Roheisen bis zu dem gewünschten Punkte, und nur in einzelnen Fällen entkohlt man ganz und führt diesem Producte durch Zusatz von kohlenstoffreicherem Eisen wieder Kohle zu.

Im Bessemer- und Martinprocesse entkohlt man aus mannigfachen Gründen ganz und bewirkt dann durch Zusätze die Rückkohlung.

Was also beim Schweißeisen Ausnahme war, ist beim Flusseisen zur Regel geworden.

Die Flusseisenerzeugung in der Bessemerbirne und im Martinofen brachte aber außer der Rückkohlung noch ein anderes Bedürfnis zu Tage. Es stellte sich nämlich heraus, dass das ganz entkohlte Flusseisen stets sauerstoffhaltig geworden war, und dass es daher nothwendig wurde, ein so entkohltes Eisen nicht nur wieder zu kohlen, sondern auch den im Eisen enthaltenen Sauerstoff fortzuschaffen, d. h. einen Desoxydationsprocess mit dem Kohlungsprocesse zu verbinden.

Die ersten Versuche bei der Einführung des Bessemerprocesses ein brauchbares Flusseisen darzustellen, misslangen, und erst die durch Mushet herbeigeführte Benützung von Spiegeleisen brachte den Process auf einen für die Praxis brauchbaren Standpunkt.

Man hatte schon anfangs versucht, das ganz entkohlte, einem verbrannten Eisen ganz ähnliche Product durch Zufügung von Holzkohle in der Birne zu verbessern, aber man wusste damals noch nicht, dass Kohlenstoff sich in hohen Temperaturen weit schwerer oxydieren lässt, als Mangan und Silicium. Diese Versuche scheiterten stets daran, dass durch Holzkohle der Sauerstoff nicht ausreichend entfernt wurde, während doch eine nachträgliche Behandlung des entkohlten Eisens im Holzkohlenfeuer nach dem Erstarren gute Producte lieferte.

Zwar lässt sich zur Rückkohlung auch graues Roheisen verwenden, weil dessen Siliciumgehalt die Desoxydation übernimmt, aber am besten erwies sich überall Spiegeleisen und Ferromangan; ersteres wenn eine höhere, letzteres wenn eine niedere Kohlungsstufe erreicht werden sollte. Weniger günstig zeigt sich Ferrosilicium, weil durch dasselbe unter nicht sehr vorsichtiger Handhabung leicht ein schädlicher Überschuss von Silicium in das Eisen gelangt.

Andere an Kohlenstoff reiche Verbindungen, welche gleichzeitig desoxydierend wirken, gibt es nicht, denn Aluminium verbindet sich nicht

mit so viel Kohlenstoff, dass man dasselbe etwa zu diesem Zwecke verwerten könnte.

Versuche mit flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen (Petroleum, Paraffindampf und Leuchtgas) misslangen, da auf diesem Wege weder eine ausreichende Desoxydation noch eine genügende Kohlung erreicht werden konnte.

So blieb man denn lange Zeit auf die drei kohlenstoffhaltigen Körper: Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilicium beschränkt und benützte außerdem Aluminium zur Desoxydation allein.

Jahrelang achtete man nicht auf den schädlichen Einfluss, welcher aus einem zu hohen Mangangehalte, der in das schmiedbare Eisen übergeführt wurde, erwachsen könnte. Erst als man durch die Beobachtung des Kleingefüges des Eisens unter dem Mikroskop darauf geführt wurde, dass das Mangan sich beiweitem nicht so leicht mit dem Eisen legiere, wie man annahm, sondern in demselben, wenn es nicht sehr gut damit umgerührt worden war, oft in mehr oder minder kugelförmigen Anhäufungen sich absondere, fand man dies bedenklich.

Man vermuthete, dass anscheinend unerklärliche Brüche sonst guter Eisenwaren — z. B. das Springen von Schienen, welche den Anforderungen an Festigkeit und Zähigkeit entsprochen hatten, beim Abladen — d solchen Mangan-Anhäufungen zuzuschreiben seien.

Die eigenthümliche Gestaltung manganreicheren Eisens in de Krystallform gestattete die Bestätigung der Vermuthung durch da Mikroskop. Von dieser Zeit an wurde man vorsichtiger im Gebrauch des Mangans und beschränkte den Zusatz davon möglichst, d. h. soweit als gerade zur Desoxydation nöthig war.

Ganz besonders führte der basische Bessemerprocess, bei dem zu Entfernung des Phosphors länger geblasen werden muss, also mehr Sauerstoff zugeführt wird, zu einem sauerstoffreicheren Endproduct. Daher bedingt der basische Converterprocess einen höheren Mangan zusatz bei der Rückkohlung als der sauere, was gegen das basisch Flusseisen als nachtheilig geltend gemacht wurde. Ja, es zeigte sich dass es geradezu nicht möglich sei, hochgekohlte Eisensorten ohn zu hohen Mangangehalt durch den basischen Process herzustellen.

Man sann auf verschiedene Mittel, diesem Übelstande abzuhelfen Der Engländer Darby hatte das Verdienst, zuerst wieder auf das als Kohlungsmaterial in Form von reinen Kohlenstoff aufmerksam zu machen.

Durch den Cementationsprocess war es bekannt geworden, da fester Kohlenstoff von festem Eisen aufgenommen wird, wenn dasselb

glühend in Berührung damit gebracht wird. Der Anfang der Kohlung beginnt bereits bei Rothglut und wird durch die Höhe der Temperatur beschleunigt.

Bringt man Kohle mit geschmolzenem Eisen zusammen, so nimmt letzteres so lange Kohle auf, bis der Gehalt von 5%, d. i. der des Roheisens, erreicht wird; mangelt es hierbei an Kohlenstoff bis zur Sättigung, so entsteht je nach der Menge des letzteren Flusstahl oder Flusseisen. Ein fein vertheilter, reiner, amorpher Kohlenstoff, wie er sich z. B. in der Holzkohle oder in verkohlten organischen Substanzen, z. B. Zucker, findet, wirkt am schnellsten kohlend ein; schwieriger der dichte Kohlenstoff der Steinkohle oder des Koks; am schwierigsten Graphit und Diamant.

Darbys großes Verdienst ist es, die vorhandenen Kenntnisse der Kohlung des Eisens durch festen Kohlenstoff im allgemeinen auf die Kohlung entkohlten Flusseisens übertragen und in eine praktisch brauchbare Form gebracht zu haben. Der Vortheil dieser Methode lag aber in der Möglichkeit, dem Flusseisen ohne Manganzusatz, oder wenigstens ohne mehr Mangan, als unumgänglich zur Desoxydation nöthig ist, beliebig hohe Mengen Kohlenstoff innerhalb der Grenze zuzuführen, welche ein schmiedbares Eisen für die verschiedenen Zwecke technischer Verwertung haben soll.

Darbys Kohlungsmethode wurde zunächst von der Phönix-Hütte in Deutschland versucht und verbessert, worauf zwei Patente für die Ausführung genommen wurden.

Darby ließ das entkohlte Eisen durch ein mit Koksstücken gefülltes Gefäß in eine darunter befindliche Pfanne durchfließen, gleichsam einen Koks-Filter passieren, wobei das Eisen den nothwendigen Kohlenstoff aufnahm. Die Phönixhütte versuchte dann die Kohlung in der Weise, dass sie das entkohlte Eisen in eine Pfanne rinnen ließ, in welche aus einem ober derselben aufgestellten Kohlengefässe mit Hilfe eines Bodenschiebers während des Eiseneinströmens nach und nach Kohlenstücke fallen gelassen wurden, die sich mit dem Eisen mischten. Aus der mit durchlöchertem Boden versehenen Pfanne ließ man das Eisen in inniger Mischung in die Gießpfanne abfließen.

Das Werk Düdelingen in Luxemburg vereinfachte das Kohlungsverfahren dadurch, dass es die Kohlenstücke, die es auch als Kohlenziegel herstellte, in die Gießpfanne einbrachte und dann in diese das entkohlte Material aus dem Ofen fließen ließ.

Das letztere Verfahren mit Koksstücken hat auch die Hütte des Südbahn-Walzwerkes in Graz in selbständiger Weise entwickelt und

betreibt diese Fabricationsweise seit einiger Zeit zur Erzeugung ihres Schienenstahles aus dem basischen Ofen.

Die Phönixhütte arbeitet seit 1890 nach ihrem Verfahren und betrug die nach dieser Art rückgekohlte Flusseisenmenge vom 1. Jänner 1893 bis 1. Jänner 1894 an Thomas-Flusseisen 58.250*t*, an Martin-Flusseisen 13.140*t*. Der dritte Theil dieses Flusseisens wurde zu Schienen verarbeitet, welche sich durch sehr gute Zerreiß- und Schlagproben und durch eine große Gleichmäßigkeit in der Härte auszeichneten.

Mit dieser Kohlungsmethode wurden Stahlsorten von großer Festigkeit und sehr bedeutender Dehnung hergestellt, wie aus nachstehender Tabelle hervorgeht. Für besonders weitgehende Ansprüche an das Material wählt man die Erzeugung im Martinofen.

Proben von Phönix-Martinstahl.

Kohlenstoff	Phosphor	Mangan	Festigkeit *kg*	Dehnung bei 100*mm* Stablänge	Verwendungszweck
0·506	0·030	0·34	70	18	Messer
0·604	0·020	0·39	76	15	Feilen
0·714	0·028	0·41	83	12	Gewehrläufe
0·864	0·024	0·36	96	10	Geschosse
0.850	0·017	0·36	92	12	„
0·868	0·025	0·38	95	10	„
0·828	0·026	0·41	90	11·5	„
0·973	0·023	0·37	101·4	9	Fräsmesser
1·250	0·024	0·38	110·3	7	Drehmeißel

Es ist bemerkenswert, dass man sich für Gewehrläufe mit einer Dehnung von 12% begnügte und auch beim Geschossmaterial die hohe Festigkeit (95*kg*) der großen Dehnung vorzog.

Das Product erreicht mit der Festigkeit von 70*kg* (also der doppelten des Schweißeisens) in der Zähigkeit das Schweißeisen. In dieser Beziehung kann es letzteres ersetzen und repräsentiert daher trotz des hohen Kohlengehaltes ein Flusseisen. Es ist aber wirklicher Stahl, d. h. ein härtbares Eisen, dessen Mangangehalt verhältnismäßig niedrig ist.

Die Phönixhütte wendet den Kohlungsprocess bei sämmtlichen Flusseisen- und Stahlsorten an, die über 0·1% Kohlenstoff halten sollen, obwohl auch diese letztere Grenze bei der Rückkohlung eingehalten werden kann.

So ergaben Proben mit Flusseisen aus der basischen Birne folgende Resultate:

Festigkeit *kg*	Dehnung in %	Contraction	Kohlenstoff %	Phosphor %	Mangan %	Verwendungszweck
40·0	27	60	0·100	0·041	0·48	Qualitätsbleche und Winkel für Schiffbau
42·34	25	55	0·120	0·056	0·51	
47·4	23·5	51	0·160	0·064	0·53	Maschinenbestandtheile
50·9	21·5	49·3	0·224	0·066	0·54	

Wie zahlreiche Versuche ergeben haben, findet bei der Aufnahme des Kohlenstoffes durch den Process eine chemische Veränderung des Flusseisens mit Bezug auf andere Elemente nicht statt. Man geht von der Zusammensetzung des Flusseisenbades aus, in welchem als Regel angenommen werden: Kohlenstoff 0·08%, Phosphor 0·05%, Schwefel 0·03%, Mangan 0·04% und Silicium 0·01%.

Wie die obigen Tabellen zeigen, ist im fertigen Product ungefähr der zehnfache Mangangehalt des entkohlten Metallbades vorhanden, was beweist, dass zur Desoxydation des letzteren vor der Kohlung ein hochprocentiges Manganeisen zugesetzt werden dürfte. Jedenfalls kann, trotz der beliebigen Kohlung, der Mangangehalt bei dieser Methode leicht in niederen Grenzen gehalten werden.

Letzterer Umstand kommt bei den Eisensorten, die über 0·35% Kohlenstoff enthalten, besonders in Betracht. Ein basisches Thomas-Flusseisen nämlich, welches nach der alten Methode mit Spiegeleisen gekohlt war, besitzt bei 0·35% Kohlenstoff schon etwa 1% Mangan. Will man auf diese Art härteren Stahl erzeugen, so nimmt der Mangangehalt mit steigendem Kohlenstoffgehalt so zu, dass der Stahl für Sorten, welche nach der Verarbeitung gehärtet werden müssen, überhaupt nicht zu verwenden ist; indem Stahl mit hohem Mangangehalt bekanntlich die unangenehme Eigenschaft hat, dass derselbe durch das Härten seine Zähigkeit fast vollständig verliert und oft wie Glas bricht.

Ein zweiter großer Vortheil des nach dem Darby-Verfahren hergestellten Stahles liegt darin, dass sich derselbe selbst in den höchsten Härten noch ganz gut schweißen lässt, u. zw. bedeutend besser, als die meisten anderen Stahlarten, selbst als die aus dem Tiegel oder aus der sauren Birne. Dies ist wiederum dem niederen Mangangehalte zuzuschreiben.

Das so erzeugte Flusseisen verarbeitet sich ferner ausgezeichnet, weil es einer größeren Hitze ausgesetzt werden kann, als anderes mangan-reicheres Flusseisen derselben Härte, und gibt daher weniger Ausschuss.

Dazu kommt, dass das Kohlungsverfahren bedeutend billiger is als das alte Spiegeleisen- oder Ferromangan-Verfahren.

Zur Darstellung von weichstem Flusseisen mit 0·04 bis 0·1% Kohlen stoff, sowie von mittelweichem und hartem mit 0·1 bis 0·4% Kohlensto werden in Düdelingen die geformten Kohlenziegel sämmtlich auf de Boden der Gießpfanne vertheilt; sodann wird das flüssige Metall in einer starken Strahle in die Gießpfanne eingelassen, welche dabei hin- und her bewegt wird. Ist die Reaction, welche kaum 3 bis 5 Minuten dauert, i der Gießpfanne vollständig beendet, so wird das flüssige Metall in di Gießform übergeführt, wobei der Guss ruhig und ohne Steigen vor sic geht, so dass vollständig dichte (blasenfreie) Gussblöck erzielt werden.

Es berechtigt diese Eigenschaft zu der Hoffnung, dass mit dem s hergestellten Flusseisen auch Formstücke dicht gegossen werden könne was für die Erzeugung von Panzerkuppeln einen neuen Fortschritt dar bedeuten würde, wenn man nur durch den Guss allein, ohne weite Schmiedearbeit, ein Material von etwa 50 bis 60*kg* Festigkeit und 20 Dehnung zu Stande brächte.

An Kohlungsmaterial verwendet man bei 0·04- bis 0·06-procentige Flusseisen per 1.000*kg* Metallbad 1 bis 1·2*kg* Kohlenkalkziegel (Ka als Bindemittel), bei 0·06 bis 0·1% Kohlenstoff 1·2 bis 2*kg*.

Es wird angegeben, dass nach angestellten Versuchen auch d Schwefelgehalt des gekohlten Metalls durch die Kohlung selbst si wesentlich vermindern soll. Die nach diesem Verfahren hergestellt Flusseisensorten sind auch ohne jeglichen Zusatz von Ferromang oder Spiegeleisen hergestellt worden.

Die Erzeugung in Düdelingen geht wie folgt vor sich:

Roheisen von 2·2 bis 2·3% Phosphor, 1·5 bis 2% Mangan, 0·5 Silicium wird bei Kalkzuschlag in der basischen Birne entkohlt u dann in eine auf einem Wagen befindliche Pfanne abgegossen. In dies Pfanne erfolgt die Desoxydation des Eisens; u. zw. für die Herstellu niedrig gekohlter Sorten, durch geschmolzenes Ferrosilicium mit ru 13% Silicium; für Herstellung hochgekohlter Sorten, durch Zusatz v erhitztem Ferromangan. Nach dem Zusatze eines dieser Zuschläge wi die Pfanne zum Zwecke der guten Mischung etwas auf- und abbewe und sodann erfolgt die Entleerung in die Gießpfanne, deren Bod mit den Kohlenkalkziegeln bedeckt ist, in einem gleichmäßigen, ab dünnen Strahle. So wurden Flusseisenblöcke von 0·078% Kohlensto gehalt ohne jeden Zusatz von Ferromangan hergestellt.

Das zuletzt berührte Kohlungsverfahren wird in Düdelingen von dem Deutschen Actienvereine, in Ougrée von der *Société Anonyme*, von Wendel in Hayingen und Wendel in Joeuf, von Schneider & Co. in Creuzot, dann von der *Société Anonyme de Chatillon & Commentry* in Mont-Luçon angewendet. Auf diesen Werken sind bisher ungefähr 130.000 Tonnen Flusseisen nach diesem Verfahren hergestellt worden.

Von der zugesetzten Kohle wird ungefähr nur die Hälfte vom Eisen absorbiert, der Rest verbrennt. Die Gleichmäßigkeit der Rückkohlung ist sehr groß und wird innerhalb der Grenzen von 0·05% und selbst nur 0·02% gewährleistet. Der geringe Mangangehalt macht die erzeugten Producte besonders zähe.

Besonders weiches, nach diesem Verfahren erzeugtes Flusseisen ergab folgende Resultate:

Kohlenstoff %	Phosphor %	Mangan %	Festigkeit *kg*	Contraction %	Dehnung %
0·050	0·070	0·16	39·2	69·26	30
0·080	0·065	0·22	39·3	70·1	29
0·080	0·075	0·15	38·0	65·25	31
0·065	0·055	0·20	36·6	66·5	29·5
0·070	0·062	0·23	37·4	63.6	32
0·080	0·070	0·25	38·8	67·1	28

Schienen-Flusseisen zeigte nachstehende Ergebnisse:

bei 0·35 C, 0·079 P, 0·71 Mn, 56·6*kg* Festigkeit und 17% Dehnung.

Man könnte dieses Material bei der noch vorhandenen großen Zähigkeit trotz des hohen Kohlenstoffgehaltes für gewalzte Panzerplatten standlos verwenden, besonders dann, wenn die Platten, wie in der Fortification, schräg gestellt werden. Ihre Widerstandsfähigkeit müsste eine wesentlich höhere sein, als die der bisher verwendeten bedeutend niedriger gekohlten Flusseisenplatten.

Nach „Stahl und Eisen" wird in einem Werke zu Heft in Kärnten die Kohlung von Bessemermetall durch Holzkohlenpulver vorgenommen. Zu diesem Zwecke wird das letztere in die Pfanne gebracht, in welche das Metallbad ausgegossen wird. Man erzeugt aus dem Materiale vorzugsweise Schienen. Es verhält sich beim Gießen besonders ruhig, gährt nicht und steigt beim Erkalten nur unbedeutend.

Heft stellt auch Gusswaren aus Bessemerstahl her; ihre Dichtheit wird durch Zusatz von Aluminium, ohne Ferrosilicium und Ferromangan,

erreicht. Das Aluminium wird als Ferro-Aluminium zugesetzt, welche als zweckdienlicher gehalten wird, als reines Aluminium, weil das dari enthaltene Aluminium nicht so leicht verbrennt und die Legierung sic leichter und gleichmäßiger im Bade vertheilt. Der Zusatz beträgt 0·3% mit einem Gehalte von 10% Aluminium. Auch zu Gusswaren wir der Stahl durch Holzkohlenpulver aufgekohlt. Man gießt niemals direc aus der Pfanne in die Coquillen, stets durch einen zwischen beide eingeschalteten Trichter. Bessemermaterial mit 0·33% C hatte na 0·09% Si, 0·21% Mn, 0·04 S und 0·09 P.

Wie schon erwähnt, wird auch im Walzwerke der Südbahn i Graz die Kohlung mit Koks vorgenommen, welche in nicht große Stücken in die Pfanne gebracht werden, in welche der Abstich aus den basischen Martinofen erfolgt.

Die Aufkohlung mit Kokspulver nach Darby, wird auch i Königshütte in Preußisch-Schlesien angewendet. Man lässt das Metal beim Ausguss aus der Birne in die Gießpfanne auf einen, aus einem Trichter kommenden Strahl von Kokspulver treffen, das dabei theilweis absorbiert wird. Damit dies geschieht, muss die Schlacke vorher möglichst vollständig entfernt werden, anderenfalls verbrennt die Kohle und wir nicht vom Metalle aufgenommen. Außerdem erwächst aus der Anwesenhei von Schlacke die Gefahr einer Rückreduction von Phosphor aus derselben.

4. Über die Veränderungen der Eigenschaften des Flusseisens durch physikalische Ursachen.

Festigkeit und Dehnung des Flusseisens werden von der Art der Bearbeitung und Behandlung, der man dasselbe unterzieht, wesentlich beeinflusst.

Hierüber hat der österreichische Hütten-Ingenieur Alexander Sattmann eingehende Versuche angestellt, deren Resultate hier nach „Stahl und Eisen“ wiedergegeben sind.

1. Einfluss der Temperatur, bei welcher das Flusseisen unter dem Hammer bearbeitet wird. Es wurden Probestreifen bis zu der bestimmten Temperatur erhitzt und mit einem Schnellhammer von 10*mm* Dicke auf 9*mm* Dicke rasch heruntergeschmiedet, sodann auf die genaue Breite gehobelt und der Festigkeitsprobe unterzogen.

Das saure Material hatte 0·19% Kohlenstoff, das basische 0·15% Kohlenstoff. Die Festigkeit betrug: Saueres Blech 41·1*kg* bei 24·5% Dehnung; basisches Blech 36*kg* bei 28·5% Dehnung.

Die Tabelle gibt die Resultate der Erprobung:

Geschmiedet bei einem Temperaturzustand				Saures Material			Basisches Material			Anmerkung
				Festigkeit *kg*	Dehnung %	Contraction %	Festigkeit *kg*	Dehnung %	Contraction %	
Kaltgeschmiedet	—	19°	C. ..	41·5	15	59·8	39·8	19·5	64·0	Im Freien bei — 19° gelegen, dann geschmiedet
Zimmertemperatur	+	10°	„ ..	49·3	7	55·7	44·6	7·5	64·6	
Warmgeschmiedet	+	40°	„ ..	49·7	7	50·6	47·9	7	55·5	
Gelbe Anlauffarbe	+	200°	„ ..	58·4	4	37·8	48·4	7	57·2	
Blaue „	+	320°	„ ..	59·2	4	47·2	48·4	7	56·7	
Dunkelrothglühend	+	600°	„ ..	43·5	12	56·0	42·9	10	56·0	
Kirschrothglühend	+	800°	„ ..	42·4	16	56·2	40·4	21·5	64·7	
Hellrothglühend	+	1.000°	„ ..	42·5	22·5	64·5	38·0	22	67·6	
Gelbrothglühend	+	1.100°	„ ..	41·4	22·5	62·5	36·7	21	67·3	
Weißrothglühend	+	1.300°	„ ..	41·5	18·5	61·0	36·2	19·5	68·4	

Gleich behandelte Probestreifen wurden der Biegeprobe unterworfen. Der in der Gelbhitze (200°) geschmiedete Stab aus sauerem Material, der nach dem Erkalten gebogen wurde, ließ sich zwar ganz zusammenfalten, zeigte jedoch an der Biegungsstelle kleine Anrisse. Der bei der Blauhitze (302° C.) geschmiedete Stab (sauer) brach bei einem Winkel von etwa 20°. Alle anderen Stäbe aus sauerem Material ließen sich vollkommen zusammenfalten, ohne eine Spur eines Risses zu zeigen.

Wie aus den Probe-Ergebnissen ersichtlich ist, wurden die Materialien durch die Bearbeitung bei + 10° C. bedeutend gehärtet; die Festigkeit stieg gegenüber dem im geschmiedeten saueren Stab um 20%, die Dehnungsfähigkeit sank um 70%; am wenigsten, nur 6%, verlor die Contraction; ähnlich verhielt sich der basische Stab.

Noch bedeutendere Härtung erleidet das Material bei der Bearbeitung in der Gelb- und Blauhitze; die Festigkeit wuchs um 34 bis 39%, die Dehnung sank um 76 bis 83%.

Durch Bearbeitung der Materialien bei höherer Temperatur — etwa 600° an — werden dieselben weicher, dehnbarer und zäher; erhitzte dieselbe in der Hellrothglühhitze, so ergaben sich die günstigsten Qualitätsziffern. Bei höherer Temperatur als Hellrothgluth geschmiedet, ergaben die Proben wieder geringere Festigkeit. Die wiederholte Bearbeitung beeinflusste aber immer die Dehnung, die stets kleiner blieb als die ursprüngliche.

Überraschend sind die Probeergebnisse jener Stäbe, welche vor dem Schmieden mehrere Stunden bei einer Kälte von — 19° C. im Freien lagen. Es ist interessant, dass diese Stäbe bei den Zerreißproben geringere Festigkeit und mehr Dehnung ergaben, als jene Proben, welche vor dem Schmieden die normale Zimmertemperatur besaßen. Dieselben ergaben nahezu die gleichen Proberesultate, wie die in der Kirschrothgluth geschmiedeten Stäbe. Am günstigsten zeigte sich die helle Rothglühhitze für das Schmieden. Daraus lässt sich der Schluss ableiten, dass man mit einem bestimmten Flusseisenmaterial die beste Ware dann erzielt, wenn das betreffende Walz- oder Schmiedestück in der hellen Rothglühhitze fertig gebracht wird, bezw. das Arbeitsstück in dieser Temperatur die letzten intensiven Druckäußerungen empfängt. Bei niederen Temperaturen tritt eine Härtung ein.

In dem gleichmäßigen Erwärmen des Arbeitsstückes, in der entsprechenden Bearbeitungs-Intensität (Abnahme), sowie im Einhalten der richtigen Bearbeitungs-Temperatur bei den letzten Druckäußerungen liegt die Kunst des Walzhüttenmannes.

Selbstverständlich gilt diese Regel auch von der Panzerplatten-Herstellung. Beim Biegen der Platten kann sie leicht unbeachtet bleiben. Dass das Arbeitsstück nicht zu heiß und nicht zu kalt fertig gebracht wird, ist von größter Bedeutung.

2. Durch gutes Ausglühen der Materialstücke gelingt es, die infolge zu kalter Bearbeitung derselben entstandene Härtung größtentheils zu entfernen. Die Probeergebnisse waren für saueres Material folgende:

Geschmiedet bei einer Temperatur und ausgeglüht	Saueres Material	
	Festigkeit *kg*	Dehnung %
Bei + 10° geschmiedet und ausgeglüht	39	24
„ + 200° „ „ „	36	23·5
„ + 320° „ „ „	39·1	21·5
„ + 600° „ „ „	39·5	20
„ + 800° „ „ „	39	21
„ + 1.000° „ „ „	41·0	22
„ + 1.100° „ „ „	36·8	23
„ + 1.300° „ „ „	38·5	22

Vorgenommene Biegeproben ließen sich vollkommen zusammenschlagen, ohne eine Spur von Anrissen. Die Resultate zeigen, dass di

Härtung der kalt bis dunkelrothwarm geschmiedeten Probestäbe durch das Ausglühen beseitigt wurde. Die bei Weißglühhitze bearbeiteten Stäbe wurden durch das Glühen bedeutend weicher.

Trotzdem das Ausglühen die Übelstände einer unrichtigen Schmiedearbeit beseitigt, soll es nach Thunlichkeit vermieden werden, weil es zur Erzielung günstiger Resultate mit großer Aufmerksamkeit geführt werden muss.

Hauptbedingungen einer richtig geführten Glühung sind: vollkommen gleichmäßige Erwärmung aller Theile des auszuglühenden Stückes, dann Einhalten einer Temperatur, welche die helle Rothglühhitze um weniges übersteigt, in keinem Fall aber der Weißglühhitze nahekommt. Bei großen Stücken, wie Panzerkuppeln, ist daher eine Wendung des Stückes während der Glühzeit erforderlich, damit es allseitig zu gleicher Temperatur gebracht wird.

Jedenfalls kann ein schlecht und unaufmerksam geführter Glühprocess die gute Qualität des Panzerstückes in Frage stellen. Da durch das Glühen das grobkörnige Gefüge eines Flusseisenpanzers in ein sehr feines Korn übergeht, überzeugt man sich am leichtesten von der Wirksamkeit des Processes, wenn man die Stücke mit den Aufgüssen, oder doch Theilen derselben, in den Glühofen bringt, die später nach dem Glühen abgebrochen werden und so einen Einblick in das Innere des Materials gestatten. Auch an verschiedenen Seiten vorspringende dünnere Angüsse, die man Reiß- und Biegeproben unterzieht, lassen den Erfolg des Glühens beurtheilen.

3. Auf verschiedene Temperaturen erhitztes, jedoch bei diesen nicht bearbeitetes Flusseisen, welches im Freien erkalten gelassen wurde, erleidet im allgemeinen keine wesentlichen Veränderungen, selbst wenn es nur bis zur Gelb- oder Blauhitze erwärmt war, wie folgende Tabelle zeigt:

Erhitzt auf nachstehende Temperaturen und abkühlen gelassen	Saueres Material		Basisches Material	
	Festigkeit *kg*	Dehnung %	Festigkeit *kg*	Dehnung %
Bis 200° erhitzt, dann ausgekühlt	40	27	35·9	30
„ 320° „ „ „	41·3	24	36·1	28·5
„ 600° „ „ „	41·1	26	36·7	29·0
„ 800° „ „ „	41·1	24	36·0	31·0
„ 1.000° „ „ „	41·7	24	36·4	29·0
„ 1.100° „ „ „	42·9	24	35·8	33·0
„ 1.300° „ „ „	40·5	22	35·3	30·0
Nicht erhitzt (Naturprobe)	41·1	24·5	36·0	28·5

Dem saueren Material bekommt eine Erhitzung bis zur Weißgluth nicht gut; das Material verliert an Festigkeit und Dehnung. Beim basischen Material ist dies nicht der Fall; der bis zur Weißgluth erhitzte Stab zeigt nach dem Abkühlen im Freien eine große Weichheit und Zähigkeit.

4. Wird Flusseisen bis zu verschiedenen Temperaturen erhitzt und dann langsam unter Asche ausgekühlt, so wird es im allgemeinen weicher und zäher, wie es die folgende Tabelle veranschaulicht. Beim basischen Material wirkt die Blau- und Gelbhitze ungünstig ein.

Probestäbe erhitzt und in Asche ausgekühlt	Saueres Material		Basisches Material	
	Festigkeit *kg*	Dehnung %	Festigkeit *kg*	Dehnung %
Bis zu 200° erhitzt.....	38·6	25·5	36·8	26·0
„ „ 320° „	39·4	25·0	37·7	26·0
„ „ 600° „	37·8	26·5	36·2	25·5
„ „ 800° „	37·1	25	35·2	27·5
„ „ 1.000° „	37·9	25	35·5	29·5
„ „ 1.100° „	37·6	27	35·1	28·5
„ „ 1.300° „	35·1	25·5	34·6	28·5

5. Bei wiederholtem (zweimaligem) Glühen und Abkühlen wurden beide Sorten Flusseisen weicher und zäher.

6. Flusseisen bis zu verschiedenen Graden erhitzt und in Wasser von + 6° C. abgekühlt, zeigt verschiedenes Verhalten. Die Dehnung nimmt im allgemeinen ab, die Festigkeit wächst bei saueren Material jedoch erst beim Erhitzen von 600° C., beim basischen schon etwas, aber gering, bei 200°. Die Härtung steigt nicht im Verhältnisse zur Erhitzung des Stabes. Am empfindlichsten wirkt die Abkühlung von der Kirschröthe (800° C.), ferner jene von Weißglühhitze (1.300° C.

Gehärtet bei nachstehenden Temperaturen	Saueres Material		Basisches Material	
	Festigkeit *kg*	Dehnung %	Festigkeit *kg*	Dehnung %
Bis zu 200° C. erhitzt, dann gehärtet	38·2	22·5	37·7	26·0
„ „ 320° „ „ „ „	38·1	24·6	37·2	28·0
„ „ 600° „ „ „ „	41·7	16·0	39·2	22·0
„ „ 800° „ „ „ „	57·4	13·0	60·3	14·5
„ „ 1.000° „ „ „ „	49·3	20·0	46·1	15·0
„ „ 1.100° „ „ „ „	50·7	20·0	46·6	15·0
„ „ 1.300° „ „ „ „	62·7	10·0	48·4	12

7. Gehärtete Stäbe aus Flusseisen erhalten durch Ausglühen wieder ihre Weichheit und Zähigkeit, nur bei den im weißglühenden Zustande gehärteten Stäben kehrt die Dehnung nicht mehr zurück. Sie beträgt statt 24·5% nur mehr 16%, obwohl die Festigkeit unbedeutend, von 41·1 auf 41·9, gestiegen ist.

Über den Einfluss des Abschreckens von Flusseisen im Wasser und Öl liegen Versuche von Cuningham in Amerika vor, denen folgendes entnommen wird:

Ein 16*mm* dicker Bessemerstahlstab von 0·10% C, 0·15% P und 0·60% Mn wurde in 9 Stücke zerschnitten und mit den Nummern 1 bis 9 bezeichnet. Nr. 1 und 9 wurden in gewöhnlichem kalten Zustande geprüft, Nr. 2, 4, 6 und 8 wurden in Wasser, Nr. 3, 5 und 7 in Fischöl abgelöscht. Die Stücke wurden vor dem Löschen kirschrothglühend gemacht. Die Tabelle zeigt die Proberesultate.

Nummer	Zustand des Stabes	Wärme des Löschbades in Grad C.	Elasticitätsgrenze in *kg*	Zugfestigkeit in *kg*	Dehnung in % bei 200*mm* Länge
1	Ungehärtet	—	28·36	45·84	25·0
9	„	—	28·41	45·38	20·0
2	In Wasser gelöscht	15	30·71	61·19	13·7
4	„ „ „	20	29·95	60·14	15·0
6	„ „ „	25	29·56	56·94	14·2
8	„ „ „	31	30·93	53·17	13·2
3	In Fischöl gelöscht	32	29·30	47·90	22·0
5	„ „ „	32	29·10	47·67	22·7
7	„ „ „	32	28·68	47·13	22·5

Ein 13*mm* dicker Martinstahlstab von 0·20% C, 0·05% P, 0·50% Mn, wurde in 25 Stücke zerschnitten und diese nummerirt. Fünf Stäbe wurden in gewöhnlichem Zustande geprüft, die übrigen Stäbe wurden abgelöscht. Die Tabelle führt die Resultate vor.

Nummer	Zustand des Stabes	Wärme des Löschbades in C.	Festigkeit in *kg*	Dehnung in % auf 200*mm*	Nummer	Zustand des Stabes	Wärme des Löschbades in C.	Festigkeit in *kg*	Dehnung in % auf 200*mm*
1	Ungehärtet	.	43·39	26·11	14	In kochendem Wasser gelöscht	100	44·58	23·7
7		.	41·5	26·20	15		100	45·58	24·2
13		.	41·74	23·8	16		100	42·95	24·5
19		.	40·29	25·0	17		100	43·81	20·5
25		.	40·6	24·8	18		100	46·2	23·6
2	In Wasser gelöscht	13	56·02	18·2	20	In Fischöl gelöscht	32	45·12	21·7
3		13	53·73	17·7	21		32	44·38	22
4		13	52·98	14·2	22		32	44·38	22·5
5		13	53·23	11·2	23		32	44·38	20·7
6		13	53·69	15·7	25		32	45·48	20·7
8	In Seifenwasser gelöscht	27	44·65	18					
9		27	44·64	22·5					
10		27	45·68	25					
11		27	45·13	21·7					
12		27	45·22	19·5					

Wie den vorangeführten Untersuchungen zu entnehmen ist, unterliegt auch das Flusseisen beim Ablöschen in Flüssigkeiten nennenswerten Veränderungen. Mit kaltem Wasser kann seine Festigkeit um etwa 40% erhöht werden und dabei noch immer eine, wohl verminderte aber ausreichende Dehnung erhalten bleiben. Da das Material dabei kaum merklich gehärtet wird, aber eine Erhöhung der Festigkeit annimmt, bezeichnet man diese Operation neuestens nicht mit dem Namen „Härtung“ sondern setzt an dessen Stelle „Vergütung“.

Man benützt diese Vergütung auch bei der Herstellung gewalzter Panzerplatten aus Flusseisen, u. zw. mit sehr großem Erfolge. Letztere dürfte sich noch steigern, wenn an Stelle des manganreichen Flusseisens der bisherigen Erzeugungsmethoden ein solches genommen wird, das nach Darbys Verfahren gekohlt wurde und besonders hohe Dehnungen, z. B. bei 39 Festigkeit 30% Dehnung, besitzt. Vielleicht ließe sich dann die Festigkeit auf 54*kg* bei einer noch bleibenden Dehnung von 18% und mehr bringen. Von der Anwendung des Vergütungsverfahrens auch bei den neuestens erzeugten besseren Flusseisensorten oder deren Legierungen lässt sich aller Wahrscheinlichkeit nach ein großer Fortschritt in der Entwicklung der Panzer erwarten.

Eine weitere Vergütungsmethode für Flusseisen ist die des Amerikaners Coffin. Das Verfahren gründet sich auf eine Erhitzung des Flusseisens auf etwa 1.250 bis 1.300° C., schnelle Abkühlung im Wasser bis Dunkelroth, und langsame Abkühlung von da ab an der Luft. Dadurch ändert sich wie beim gewöhnlichen Ausglühen die Krystallisation vom groben in sehr feines Korn. Ferner erhöht sich die Elasticitätsgrenze bedeutend und etwas die Bruchfestigkeit ohne Verminderung der Zähigkeit, wie aus folgenden Ziffern für zwei demselben Stücke entnommenen Proben, eine im natürlichen, die andere im zähegemachten Zustande zu entnehmen ist:

	Elasticitätsgrenze in *lbs* per mm²	Festigkeit in *lbs*	Dehnung in %	Querschnittsverminderung in %
Roh	30	71·52	24·50	51·50
Zähe gemacht .	44	72·02	24·07	57·20

Man benützt das Verfahren besonders für Eisenbahn-Wagenachsen, für welche es die Eisenbahngesellschaften meist sogar vorschreiben, aber auch für viele andere aus Martin-Flusseisen hergestellte Gegenstände, wie Krummzapfen und Kolbenstangen.

Eine Beurtheilung der Güte des nach Coffins Methode behandelten Materials gibt folgende Probe. Drei Stäbe wurden demselben Stück Stahl entnommen. Nr. 1 wurde einfach nach dem Schmieden langsam abgekühlt; sie brach bei dem ersten Hammerschlag. Nr. 2 wurde erhitzt und langsam abgekühlt; sie brach nach 5 Hammerschlägen. Nr. 3 wurde erhitzt, schnell im Wasser auf dunkle Rothglut und dann an der Luft langsam gekühlt; sie ließ sich mit demselben Hammer durch noch so viel Schläge nicht brechen.

Eine der in Chicago im vorigen Jahre ausgestellten Achsen widerstand 48 Schlägen von 1.640*lbs* Fallgewicht, bei 25′ Fallhöhe und bei einer Auflagerweite von 3′. Der Bruch erfolgte beim 49. Schlage.

Materialien, welche schon bei Schlagproben ein sehr gutes Verhalten zeigen, lassen auf ihre Eignung zu Panzerzwecken schließen. Es lässt sich vermuthen, dass auch Flusseisenkuppeln bei der Behandlung nach der Coffin'schen Methode eine Qualitätsverbesserung erfahren werden. Jetzt werden sie nur bis zur Kirschrothglut im Ofen tagelang erhitzt, dann in demselben tagelang auskühlen gelassen. Nach Coffin müssten sie noch höher erhitzt, dann aus dem Ofen gebracht und im Wasser solange abgekühlt werden, bis sie in Rothglut sich befinden, worauf ihre langsame Abkühlung zu erfolgen hat, bei welcher es sich empfehlen dürfte, letztere durch Überdecken mit Asche, oder besser noch Einsetzen in einen mäßig warmen Ofen, zu verzögern. Da

man in Österreich-Ungarn schon erfolgreich die Widerstandsfähigkeit von nur 25*q* schweren flusseisernen Kuppeln gegen 15*cm* Stahlgeschosse erprobte, würde ein Experiment mit einer nach Coffins Methode behandelten Flusseisenkuppel ohne große Kosten sich ausführen lassen.

5. Oberflächenhärtung.

Für gewisse Zwecke, so bei den Panzerungen, soll das Flusseisen an bestimmten Stellen eine größere Härte besitzen, welche nach verschiedenen Methoden erreicht wird und meist nur an der Oberfläche bewirkt wird. Die Härtung reicht dann von einigen Millimetern bis zu einigen Centimetern tief.

Bekanntlich war es Harvey in Amerika, der zu dem altbekannten Cementationsprocesse griff, um mit demselben auch Panzerplatten aus Flusseisen an einer Seite mit einer mehrere Centimeter tiefen Härteschichte zu versehen. Nach dem Cementationsprocesse erfolgte dann durch Eintauchen der Platte in Öl oder Wasser die hohe Härtung.

Beim Harvey-Process wird die eine Seite der weißglühenden Platte in besondern Kammern mit gepulverter Holzkohle bedeckt.

Reine Holzkohle soll dabei leicht stark zusammensacken, dadurch Hohlräume bilden und einzelne Stellen uncementiert lassen, auch staubt sie ungemein und belästigt dabei die Arbeiter erheblich; zuweilen kommen auch durch ihren Gasgehalt, der sich mit Luft mischt, recht unangenehme Explosionen vor. Harvey glaubt diese Übelstände durch Mischen der Holzkohle, zur Hälfte mit thierischer Kohle (z. B. von den Zuckerraffinerien) beseitigt zu haben. Aber alle diese Cementationsverfahren scheinen durch die Benützung des Petroleums überholt zu werden. Das letztere wird auf die horizontal liegenden Platten aufgespritzt und kohlt bei einer bestimmten Temperatur.

Mit Harveys Verfahren soll man gleichzeitig einen zweiten Zweck erreichen; die gekohlte Seite der Platte soll noch gehärtet werden. Dies geschieht beim Cementieren mit Holzkohle durch besondere Abkühlung mit Wasser oder Öl; beim Cementieren mit Petroleum soll dagegen durch Verdunstung schnell genug eine solche Erniedrigung der Temperatur zu erzielen sein, dass ohne besondere Hilfsmittel der gleiche Erfolg der Härtung erreicht wird.

Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass bei einseitiger Abkühlung ein Werfen der Platten zu befürchten steht, was sich vermeiden lässt, wenn man dieselbe beim Begießen an der zu härtenden Seite auch an der entgegengesetzten Seite durch den Wasserstrahl kühlt

suche in dieser Richtung sind gewiss empfehlenswert; man könnte leicht dabei zur örtlichen beschränkten Härtung gelangen und an r geglühten Flusseisenkuppel nur die Flächen nahe der Scharte, dann n in der Höhe des Vorpanzers liegenden Streifen, oder den Rand des teren allein härten, um die beim weichen Material gefürchteten Demationen, welche Klemmungen hervorrufen, zu vermeiden.

Da das Flusseisen der Kuppeln nur schräg getroffen werden kann, rde auch schon eine sehr leichte oberflächliche Härtung der ren Kuppel, deren Widerstandsfähigkeit erhöhen, die Aufbeulungen den wahrscheinlich beim Auftreffen der Geschosse kleiner ausfallen, diese rascher abgelenkt werden, also nicht so tief zu fassen vermögen; hte Kuppeln könnten dann auch nicht durch das Geschoss gehoben den. Die Oberflächenhärtung schräg gestellter Panzer wird zweifellos Widerstandsfähigkeit derselben wesentlich erhöhen. Die Fortification fügt daher selbst bei bedeutenden artilleristischen Fortschritten noch r ausreichende Mittel, eine sichere Deckung herzustellen.

Ein weiteres Mittel um Flusseisen, also auch Panzerstücke, stellenise zu härten, wird in folgender Weise empfohlen.

Will man einzelnen Flächen des Flusseisen-Gusstückes einen heren Härtegrad, als der Hauptmasse verleihen, so lässt sich der ck erreichen, indem man an den betreffenden Stellen die Gussformde mit einem Metallpulver überzieht, welches beim Eingießen des seisens von diesem zum Schmelzen gebracht und aufgelöst wird. nmangan in dieser Weise verwendet, eignet sich zum Härten von eisen, Brechbacken, Ambossen und ähnlichen Gegenständen. Sollen Gegenstände zunächst an der Oberfläche bearbeitet und dann durch chen gehärtet werden, ist Eisenchrom vorzuziehen. Nach L. Gantt man häufig derartig gehärtete Gegenstände mit Nutzen an Stelle Hartguss verwenden können.

6. Flusseisen-Legierungen.

Sowohl dem Stahl als dem Flusseisen werden durch Zusätze erhte Festigkeit und vermehrte Zähigkeit gegeben. Man nennt die so tenen Legierungen Specialstahl, Specialeisen oder deutsch „Sonder-“. Von den zahlreichen Zusatz-Elementen, welche vorgeschlagen den sind, haben sich nur drei behauptet, es sind Nickel, Chrom und ram. Aluminium ist nur, wie schon oben ausführlich auseinandertzt wurde, als Desoxydationsmittel, wie Mangan und Silicium, in Praxis eingedrungen.

Am meisten beschäftigt jetzt die Eisenhüttenleute die Leg des Eisens mit Nickel.

Der Nickelstahl macht in neuester Zeit für die Erzeugu Kanonenrohren viel von sich reden; er widersteht den im Ka rohre crepierenden Sprenggeschossen. Krupp erzeugt Nickelstahl-K von besonderer Widerstandsfähigkeit. Jüngst wurde auch von großen Erfolge des Nickelstahls der Poldi-Hütte in Kladno als Ka material in den meisten Journalen berichtet.

Witkowitz in Mähren liefert ebenfalls Nickelstahl bester Q und zwar für Panzerplatten. Es ist bekannt, dass die homogenen N stahlplatten von Witkowitz bei dem Panzerschießen in Pola (189 harveysierten, ebenfalls mit Nickel legierten Platten verschiedener F weitaus an Güte übertrafen. Da bis heute bereits 4 Stück 27cm Nickelstahlplatten von der Qualität der in Pola 1893 erprobten u beste erklärten Platte, beschossen wurden, ohne die geringsten Ri zeigen, kann man wohl dieses Plattenmaterial als das dermalen bezeichnen.

Man weiß, dass geringe Mengen Nickel, etwa von 2·5 bis die Zähigkeit des Eisens erheblich vermehren, ohne seine Festigke beeinträchtigen, dass jedoch bei höherem Gehalt die Härte in die Bearbeitungsfähigkeit beeinträchtigendem Maße nimmt. Dabei kommt alles darauf an, den Kohlenstoffgehalt so nie als möglich zu halten.

Nickel wurde im Jahre 1751 von Cronstädt entdeckt und d Bergmann 1775 als eigentliches Metall bestätigt und studiert. Es ge jedoch lange Zeit nicht, genügend reines metallisches Nickel he stellen, weshalb die Eigenschaften desselben häufig unrichtig angeg werden. Ein wesentlicher Umschwung erfolgte, als 1863 Garnier Hydrosilicate des Nickels in Neu-Caledonien entdeckte. Diese Erze ha kein Arsen und nahezu keinen Schwefel.

Die reinsten im Handel vorkommenden Nickelwürfel haben 98·21% Nickel, 1·19% Kobalt, 0·25% Eisen, 0·07 Kupfer, 0·24% Koh stoff. Durch Umschmelzen bei entsprechenden Zusätzen erhält daraus Reinnickel mit 99·47% Nickel, 0·25% Eisen, 0·08% Ku 0·06% Silicium und 0·43 Magnesium.

Reinnickel von Berndorf, in Stangen geschmiedet, besitzt 61*kg* Festigkeit 36% Dehnung. Wird es hart gewalzt, so steigt Festigkeit auf 80 bis 90*kg*. Die Dehnung sinkt auf 2 bis 5%.

Nickel hat ein specifisches Gewicht von 8·6 (gegen 7·8 des Ei und eine Schmelztemperatur von 1.450 (gegen 1.600 des Eisens).

Nickel nimmt leicht Kohlenstoff und Silicium auf. Schon 0·1% C. macht Nickel spröde.

Erst 1885 stellte man in Montataire die ersten brauchbaren Eisennickel-Legierungen her. 1888 bildete sich ein Syndicat in England, um diese Legierungen zu studieren. Riley führte umfassende Proben durch. Nach denselben gab Stahl mit und ohne Nickelzusatz folgende Resultate.

Bei Nickel	4·70	0·00
Kohlenstoff . . .	0·22	0·22
Mangan	0·21	0·23
Elasticitätsgrenze .	43*kg*	24·8*kg*
Bruchgrenze . . .	63*kg*	47·0*kg*
Dehnung auf 200*mm*	25%	23%.

Eisennickel-Legierungen sind auch härtbar; Riley gibt von einer Legierung an, dass sie bei 83*kg* Elasticitätsgrenze, 149*kg* Bruchgrenze, noch 9·37% Dehnung besaß.

Man entnimmt ferner aus den Proben Rileys, dass sich Flusseisen mit 0·22% C durch Zusatz von 4·7% Nickel zu einer Festigkeit von 63*kg* bei noch großer Dehnung bringen lässt.

Analog dem oben angeführten Vorgange beim Vergüten des reinen Flusseisens wird sich derselbe auch beim Nickel-Flusseisen äußern und vielleicht bei 40% Zu- bezw. Abnahme eine Festigkeit von 88*kg* und eine Dehnung von etwa 10% ergeben. Bei den Anforderungen im deutschen Reichstag bezeichnete Viceadmiral Hollmann das Panzermaterial als Nickelflusseisen.

Es ist anzunehmen, dass ein Nickelzusatz auch im Flusseisenguss zur Erhöhung der Festigkeit, u. zw. besonders dann beitragen wird, wenn das Stück einem Vergütungsprocesse in Öl oder Wasser unterzogen wird. Nickelstahlguss von Skoda in Pilsen hat als Panzerplatte in Pola ein verhältnismäßig sehr gutes Verhalten gezeigt.

Immerhin hat es den Anschein, dass bei Nickelzusatz eine Bearbeitung erst die guten Eigenschaften im höchsten Maße steigert. Ob diese Bearbeitung durch den Druck beim Abschrecken ersetzt werden kann, müssen erst Versuche lehren.

Nickeleisenplatten sind jedenfalls heute als das beste Panzermaterial für Schiffe anzusehen.

Das zweite Element, welches zur Legierung mit Eisen Anwendung findet, ist Chrom. Chromeisen-Legierungen benützt besonders die Chromstahlhütte in Brooklyn bei New-York. Das Eisenmaterial ist hauptsächlich schwedisches Eisen, während Chrom an Ort und Stelle

aus Chromerz gewonnen wird. Die Legierung wird in Tiegeln bereitet Chrom wird insbesondere als Zusatz für Panzergeschosse jetzt allgemei angewendet. Ein französisches Panzerwerk soll Nickel und Chrom gleich zeitig dem Panzermaterial zusetzen. Da Chrom insbesonders die Härtungs fähigkeit erhöht, scheint es nicht ausgeschlossen, dasselbe bei Nickel stahl-Compoundplatten erfolgreich in der äußeren Schichte anwende zu können, um beim Abschrecken mit Wasser eine nahezu diamant harte Oberfläche zu erhalten, die der Härte der Stahlgeschosse gleich kommt.

Wolframzusätze gebraucht man meist nur für Werkzeugstah

7. Flusseisenguss.

Derselbe hat nicht nur in der Civil-Industrie eine große Verbreitun gefunden, sondern gilt dermalen in Österreich-Ungarn als ein wichtige Material zur Herstellung sehr widerstandsfähiger und verhältnismäßi billiger Panzerungen für Binnenland-Befestigungen. Man gießt aus Flus eisen ganze Schilde und Kuppeln aus einem Stück. Bei Verbindung vo Stücken erleichtern breite gegossene Flantschen die Zusammensetzung Für weniger starke Objecte können auch dünnwandige Panzerungen au diesem Material hergestellt werden.

Gewöhnlich wird es aus dem Martinofen gegossen, wobei de sauern Verfahren der Vorzug gegeben wird. Doch hat basisches Materi wenn der Blasenbildung entsprechend entgegen getreten wurde, als Panze material ebenfalls sehr gut entsprochen.

Es ist oben auseinandergesetzt worden, wie man beim basisch Material für die Herstellung eines dichten Gusses vorzugehen pflegt. V allem muss das für die Gießerei bestimmte Flusseisen dünnflüssig u von Eisenoxydul frei sein, welches die Bildung von Gasblasen veranlas Wichtig ist es, dass es auch nicht solche Körper enthalte, welche d Schwindung erhöhen, und dadurch zur Entstehung von Saugstellen Ve anlassung geben. Zur Zerstörung des Eisenoxyduls bedient man sic wie oben schon auseinandergesetzt wurde, des Mangans, Siliciums u Aluminiums.

Bei dem starken Schwinden des Flusseisens nach dem Gießen i es erforderlich, nach dem Gusse einzelne Theile rasch von dem For materiale zu befreien; bei Herstellung der Modelle ist deshalb thunlich Rücksicht zu nehmen, dass diese Arbeit ohne Schwierigkeit sich au führen lässt. Bei sehr großen Stücken, deren Enden durch ein

mächtigen Kern auseinandergehalten werden, ist derselbe durch entsprechende Einlagen etwas nachgiebiger zu machen, um das Reißen zu verhindern.

Nicht immer lassen sich die eigentlichen Ursachen von Misserfolgen bei Güssen mit Sicherheit nachweisen. Gasblasen können ebensowohl einer ungünstigen Beschaffenheit des Metalls, als Fehlern der Gussform, mangelhafter Anordnung der Windpfeifen, ungenügender Trocknung, oder einem Versehen beim Gießen (z. B. einem zu langsamen Eingießen) ihre Entstehung verdanken. Risse können ebenfalls durch ungenügende Beschaffenheit des Metalls hervorgerufen werden, entstehen aber auch, wenn einzelne Theile der Gussform nicht nachgiebig genug sind, um die Schwindung des erstarrten Metalls zu ermöglichen.

Das flüssige Metall, in die Form eingegossen, erstarrt rasch. Sofort beginnt die Schwindung, aber nicht gleichmäßig an allen Stellen. Um diesen Vorgängen Rechnung zu tragen und ein Reißen beim Schwinden zu verhüten, werden die Kerne ausgestoßen, der Formkasten abgehoben; aber auch der Zutritt von kalter Luft genügt oft, die Entstehung von Rissen zu bewirken. Unter diesen Einflüssen der ungleichmäßigen Abkühlung entstehen Spannungen in dem abkühlenden Gusstücke, und ein geringer Stoß ist oft ausreichend, den Bruch herbeizuführen.

Das Gefüge des rohen Flusseisenstückes ist grob krystallinisch. Nach seinem Aussehen erwartet man keine hohe Festigkeit. Durch Ausglühen und darauf folgendes langsames Abkühlen wird das Gefüge feinkörniger, gleichmäßiger und die beim Abkühlen entstandenen Spannungen werden beseitiget. Der Abguss wird jetzt erst gut brauchbar. Es sei jedoch hier hervorgehoben, dass in Österreich-Ungarn eine Flusseisenkuppel (für Mörser) aus Teschen, welche wegen Dringlichkeit der Ablieferung nicht ausgeglüht wurde, kein schlechtes Verhalten zeigte. Man hätte ein derartiges Material anstandslos für den bestimmten Zweck anwenden können. Die Kuppel hielt fünf Treffer mit 21*cm* Bomben aus, hatte wohl Sprünge erhalten, war aber intact.

Das Verfahren des Ausglühens ist einfach. Man erhitzt den Gegenstand auf die erforderliche Temperatur (Rothglut), erhält ihn lange genug in derselben, um dem Gefüge Zeit zu der erforderlichen Umgestaltung zu geben, schließt dann den Rost und lässt den Ofen langsam abkühlen.

Flusseisen mit 0·23% C hatte ungeglüht 48*kg* Festigkeit und 22% Dehnung, nach dem Glühen 47*kg* Festigkeit und 31% Dehnung.

Stahl mit 0·37 C, vor dem Glühen 60*kg* und 8%, nach dem Glühen 57 und 22%.

Große Abgüsse, wie Panzerstücke, bedürfen, um gut ausgeglüht zu werden, 8 bis 14 Tage (sammt Abkühlung im Ofen). Im allgemeinen beträgt die Zugfestigkeit der geglühten, übrigens aber unbearbeiteten aus Flusseisen gegossenen Gegenstände 40 bis 45*kg* bei 30 bis 25° Dehnung auf 200*mm* und 60 bis 40% Contraction. Die Gusstücke sind durch hohe Zähigkeit ausgezeichnet.

Einige amtlich ermittelte Festigkeitsziffern von Flusswaaren, welche Krupp hauptsächlich für die deutsche Marine lieferte, sollen hier angeführt werden:

	Gewicht	Bruchfestigkeit in *kg*	Dehnung auf 200mm
Hintersteven	128*q*	43·6	29·5%
Vordersteven-Obertheil	28*q*	43·9	28·5%
„ Mitteltheil	165*q*	44·5	30·0%
„ Untertheil	62*q*	42·9	28·5%
Mörserkuppel aus möglichst weichem Material	37·5*q*	36·9	30·7%

Eine Vergütung des Flusseisens wird auch durch das sogenannte Härten im Bleibade erreicht, womit im ersten Momente der Procedur ein Abschrecken des heißeren Eisens im weniger heißen Bleibade, dann aber ein langsames Abkühlen, das dem Ausglühen gleicht, herbeigeführt wird. Die *Société du Chatillon et Commentry* hat auf diese Art nicht nur aus hartem, sondern auch aus weichem Stahl gegossene Gegenstände in Bezug auf Festigkeit und Dehnung wesentlich vergütet. Beim weichen Stahl bezweckt diese Operation nur die langsame gleichmäßige Abkühlung, wodurch, wie beim Ausglühen, den Molecülen Zeit zur natürlichen Anlagerung gegeben wird und das Auftreten von Spannungen nicht zu befürchten ist. (Siehe Härten im Bleibade in den „Mittheilungen“ 1887 und 1894.)

Der Flusseisenguss hat bereits so bedeutende Fortschritte zu verzeichnen, dass durch denselben selbst dünnwandige und complicierte Formen hergestellt werden können.

Hiemit ist die Möglichkeit geboten, Panzerschilde für Casematten in einer für das Versetzen in Beton geeigneten Form herzustellen. Der den eigentlichen Schild bildende verticale oder geneigte und stark dimensionierte Frontplatte wird an den Seiten und der Decke mit dünnwandigen, weit vorspringenden Theilen aus einem Stücke gegossen, was durch eine nischenartige Eisenconstruction geschaffen wird, die sich t

in den Beton einwurzeln lässt und damit eine unverrückbare Lagerung erhält. Auch die im allgemeinen bisher sehr schwerfällig construierten Vorpanzer lassen sich im Flusseisenguss ökonomischer gestalten, da man den oberen Theil, welcher directe beschossen wird, stark dimensioniert, während der untere Theil, der nur das Traggerüst bildet, aus dünnwandigen Trägern und Flantschen bildet, die überdies noch zur Förderung des Zusammenwachsens der sie umgebenden Betonmassen auch durchbrochen werden.

Panzerstände und Panzerkoffer für Mitrailleusen kann man aus Flusseisen in den mannigfaltigsten Formen herstellen.

Bochum erzeugt Locomotiv-Speichenräder aus Flusseisenguss (auf den der Stahlreif aufgezogen wird) von 37 bis 40*kg* Festigkeit und 19 bis 33% Dehnung.

In Chicago hatte Krupp eine reiche Collection von Waren aus Flusseisenguss ausgestellt. Dieselben zeichneten sich durch Weichheit und Dehnbarkeit aus, hatten durchschnittlich eine Festigkeit von 38 bis 45*kg*, bei einer Elasticitätsgrenze von etwa 20*kg* und bis 34% Dehnung.

Diese Gusstücke brechen überhaupt nicht, sie werden bei übermäßiger Beanspruchung nur deformiert.

Das Material derselben ist schmiedbar, schweißbar und leicht zu bearbeiten. Die Gusstücke sind in den dicken Abmessungen ebenso weich und zähe wie in den dünnen. Die Querschnitte sind homogen und frei von porösen Stellen. Dieser Flusseisenguss bietet einen vollständigen Ersatz für Schmiedeeisen und ist daher vorzüglich geeignet für Eisenbahnräder, Schiffssteven etc. in der Civil-, und für Panzer in der Kriegstechnik.

Auch die Firma Skoda in Pilsen erzeugt ähnliche Flusseisengusstücke (auch riesige Schiffsschrauben) für das In- und Ausland (für italienische und deutsche Schiffe), dann Panzerkuppeln und Panzerschilde mit einer Festigkeit von 38 bis zu 45*kg* und einer Dehnung von 30 bis 28%.

Auch in Amerika wird der Flusseisenguss vielseitig zur Anwendung gebracht. Maschinen- und Schiffsbau-Gusstücke, ferner Geschützlafetten enthalten 0·2 bis 0·3% Kohle.

Eigenthümlich erfolgt die Erprobung der letzteren. Nach Ledebur werden die kleinen Lafetten einem Schießversuch unterworfen, bei welchem das Gusstück durch zwei Schüsse aus einer dreipfündigen Hotchkisskanone getroffen wird und die Schüsse in nicht geringerem Abstande von einander als dem vierfachen Durchmesser aufschlagen dürfen. Wenn das Metall hierbei eine ernstliche Neigung zum Zerspringen zeigt, wird

das Gusstück nebst allen anderen Abgüssen aus dem nämlichen Einsatze verworfen. Gusstücke für den Schiffbau und die Schiffsmaschine unterzieht man einem Biegungsversuche, bei welchem ein Quadratstab von 1 Zoll Stärke im rechten Winkel um einen Halbmesser von 1½ Zoll gebogen wird. Wenn ein deutlicher Riss entsteht, wird das Gusstück verworfen.

Die amerikanische Probe des Flusseisengusses kann auch zur Prüfung größerer Panzerstücke Anwendung finden. Man gießt nämlich mit dem Panzerstücke oder der Kuppel ein etwa $^1/_4 m^2$ großes, nur einige Centimeter dickes Angusstück mit, das nach dem Ausglühen des Stückes abgeschnitten und einer Schießprobe mit einem kleinen Kaliber unterzogen wird. Jedenfalls ist diese Prüfung des Materials eine verlässlichere als die nur auf Zerreißproben sich stützende.

Da der Flusseisenguss die dreifache Festigkeit des Gusseisens besitzt und bei seiner hohen Zähigkeit viel weniger ein Zerspringen befürchten lässt, eignet er sich auch besser als letzteres für den Unterbau der Panzerthürme. Da der Stoß der Bombe oder des flacheinfallenden Geschosses auf diesen erst durch Vermittelung der massigen Kuppel übertragen wird, ist der Unterbau keiner großen Inanspruchnahme mehr ausgesetzt. Es genügen hier verhältnismäßig geringe Massen, die jedoch eine möglichst breite Basis haben sollen, um die Übertragung des Kuppel-Chocs auf das Mauerwerk zu vermitteln. Zur Zeit der Entstehung der Flusseisenguss-Kuppeln war allerdings nur das Gießen einfacher Formen thunlich; heute jedoch, da man den Flusseisenguss bester Qualität mit Wandstärken von nur 25 bis 30*mm* ausführt, könnte der gusseiserne Kuppelunterbau in den meisten Fällen durch einen aus Flusseisen ersetzt werden.

Derartig dünner Flusseisenguss wird in jüngster Zeit für einen Constructionstheil in der Civiltechnik benützt, der in Bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen gewaltige Stöße das Höchste zu leisten imstande sein muss. Es ist dies der den Hauptträger der Locomotive bildende Locomotivrahmen (Frame), der in jüngster Zeit von Krupp aus Flusseisenguss erzeugt wird.

Die Locomotivrahmen werden bei etwa 35*cm* Höhe mit]-Eisen-Form-Profil und zahlreichen Durchbrechungen in der Wandung, 25 bis 30*mm* dick gehalten, und in Flusseisenguss hergestellt. Dieses Material zeichnet sich durch größte Weichheit und Dehnbarkeit aus; es besitzt eine Festigkeit von 38 bis 45*kg*, bei einer Dehnung von 25 bis 30° und ist infolge längeren Ausglühens der Gusstücke gänzlich spannungsfrei, was bei den bisher üblichen Blechrahmen nicht der Fall war, da

dieselben nach dem Auslochen beim Richten gehämmert und deren Oberflächen theilweise gestreckt werden, so dass nicht unbeträchtliche Spannungen in die Bleche kommen, die an den, den Brüchen am meisten ausgesetzten Stellen — über den Achsbüchsen — sehr gefährlich werden können. Der Hauptvorzug des Materials besteht darin, dass die Gussstücke nicht brechen, sondern bei übermäßiger Beanspruchung nur deformiert werden. Dem flusseisernen Unterbau der Kuppel kann daher auch nichts anderes passieren.

Soll der Fußboden des Kuppelraumes mit dieser die Drehung mitmachen, oder ist aus anderen Gründen ein Tieflegen der Kugelbahn des Panzers erwünscht, so gibt man der Kuppel einen schmiedeeisernen Unterbau, der neuestens zum Abhalten der Gase einer Sprengbombe noch mit Blech verkleidet wird. Auch diese Construction wird man zweckmäßigerweise in vielen Fällen als eine Trommel aus Flusseisenguss herstellen. Sie wird weniger leicht Brüche erhalten, als I- und Winkel-Eisen.

Wichtig für die Erreichung dichter Flusseisengüsse ist, wie schon oben auseinandergesetzt wurde, ein hohes Aufgießen von verlorenen Köpfen mit thunlichst großem Querschnitt, damit, abgesehen von dem Drucke auf das untere Gusstück, das Material in ihnen möglichst lange flüssig bleibe, um den in der Gußmasse enthaltenen Gasen das Abziehen zu gewähren. Sie bilden förmlich den Schlot für letztere und sind bis zu einer beträchtlichen Tiefe von Blasen durchsetzt. Ihre Höhe muss daher so groß bemessen sein, dass die Blasen nicht mehr in das Gussstück reichen. So hohe Aufgüsse müssen aber nicht nur beim Flusseisenguss, sondern auch an den Ingots, aus denen erst eine Panzerplatte gewalzt oder geschmiedet wird, eingehalten werden.

So schreiben die Amerikaner in den für die Lieferung von Panzerplatten vorgeschriebenen Bedingungen folgendes vor: „Der Gussblock muss mindestens das doppelte Gewicht der aus ihm herzustellenden Panzerplatten haben. Mindestens 30% seines Gewichtes müssen am oberen Ende abgeschnitten werden.“ Es ist ein großer Aufwand an Material nothwendig, ehe die fertige Platte gewonnen ist.

Von 92*kg* Ingots (100*kg* Einsatz) entfallen 61*kg* geschmiedetes Material, 59*kg* gewalzte Platte, 50*kg* roh beschnittene und 44*kg* fertige Platten. 100*kg* fertige Platten brauchen somit 208*kg* Ingots oder 227*kg* Einsatz in den Martinofen. Der Panzer aus Flusseisenguss gibt sonach, selbst wenn man ihn zur Sicherheit für Blasenfreiheit mit kolossalen Aufgüssen versieht, noch immer einen geringeren Materialaufwand im Ofen, als gewalzte Platten.

Erwägt man ferner, dass sich beim Flusseisen-Kuppelguss immer ein Material mit etwa 40*kg* Festigkeit und mindestens 20% Dehnung gewinnen lässt, während nach den Contractsbedingungen für die Panzerlieferung in den Vereinigten Staaten für Harvey-Platten vor dem Härten in Öl oder Wasser eine Festigkeit von 44¾*kg* mit einer Dehnung von 12% vorgeschrieben ist, so gelangt man zu dem Schlusse, dass die Wahl des Flusseisengusses für die Panzer der Fortification, wie sie dermalen in Österreich-Ungarn zur Anwendung kommen, als sehr glücklich bezeichnet werden muss. Dass man damit neben der Billigkeit der Kuppeln und der Vermeidung kostspieliger Investitionen in den Werken, auch große constructive Vortheile erreichte (ungleiche Dicken oben und unten, Vermeidung von Schrauben und Nieten), braucht nicht erst klargelegt zu werden.

Thatsächlich hat man bereits aus Flusseisenguss hergestellte Panzerkuppeln für Mörser, Mitrailleusen, Haubitzen und Schnellfeuerkanonen, dann große Panzerschilde für Panzer-Casematten, endlich Panzerkoffer zur Grabenflankierung erfolgreich erprobt und zur Anwendung gebracht.

Über optische Signalgebung.

(Nach officiellen Acten bearbeitet.)

Von

Dr. phil. Friedrich Wächter.

(Hiezu Tafel 24.)

Obwohl die optische Signalgebung im Vergleiche zur elektrischen Telegraphie und Telephonie nur als ein sehr unvollkommener und schwerfälliger Nothbehelf erscheint, so besitzt dieselbe doch einige besondere Vorzüge, welche sie speciell für militärische Zwecke wichtig und wertvoll genug macht, um ihr eingehende Beachtung zuzuwenden.

Diese Vorzüge sind folgende:

1. Bei der optischen Signalgebung ist man nicht an schon früher vorbereitete, oberirdisch oder unterirdisch geführte Leitungen gebunden, sondern kann (innerhalb gewisser Grenzen) zwischen ganz beliebig gewählten Punkten des freien Terrains eine Correspondenz bewirken.

2. Zur Etablierung optischer Signallinien ist im allgemeinen — bei zweckmäßiger Wahl der Standorte und der Signal-Einrichtungen — eine sehr geringe Zeit erforderlich; meist genügen wenige Minuten und man vermag trotzdem auf relativ sehr bedeutenden Distanzen (etwa 20, 30 und selbst 40*km*) Depeschen auszutauschen.

Berücksichtigt man den Zeitaufwand, welcher nothwendig ist, um eine 40*km* lange elektrische Leitung herzustellen, so ist nicht zu verkennen, dass unter Umständen die optische Telegraphie die elektrische an Schnelligkeit der Depeschenbeförderung erheblich zu übertreffen vermag.

3. Der schwerwiegendste Vortheil ist aber jener, dass eine optische Correspondenz über den Kopf des Gegners hinweg geführt werden kann, ohne dass derselbe — falls er überhaupt davon Kenntnis erlangen sollte — imstande wäre, dieselbe zu hindern oder irgendwie zu stören. Dieser Umstand ist besonders für die Verbindung von befestigten Plätzen wichtig. Es werden zwar Forts gewöhnlich durch unterirdisch verlegte elektrische Leitungen verbunden; die Entdeckung und Zerstörung solcher elektrischer Leitungen durch Zufall oder Verrath ist aber immerhin möglich und in diesem Falle ist man unbedingt auf Verständigung mittels optischer Signale als eines vom Gegner unzerstörbaren Mittels angewiesen.

Auch ermöglicht die optische Signalgebung aus einem vollständig cernierten Platze über den Belagerer hinweg mit der eigenen mobilen Armee zu correspondieren, was auf elektrischem Wege wohl nur in den seltensten Fällen gelingen wird.

4. Ein nicht zu unterschätzender Vortheil der optischen Signalmittel ist schließlich jener, dass dieselben zumeist in relativ sehr billiger Weise beschafft und leicht transportiert werden können.

Diesen Vortheilen steht allerdings der große Übelstand entgegen, dass man bei Nebelwetter keine optischen Signale abgeben kann und dass überhaupt die Tragweite der optischen Signalapparate in hohem Grade von dem jeweiligen Zustande der Atmosphäre, von Beleuchtungsverhältnissen und der mehr oder weniger günstigen Lage der Signalstationen abhängt.

Naturgemäß machen sich diese Einflüsse umsomehr geltend, auf je größere Distanzen man zu signalisieren beabsichtigt; doch dürften im mittleren Europa im Laufe eines Jahres nicht allzuviele Tage vorkommen, an welchen es nicht möglich wäre, mindestens auf 8 bis 10*km* weit zu signalisieren. Schwierig gestalten sich die Verhältnisse nur dann, wenn auf Distanzen von 40 bis 100*km* signalisiert werden soll, wozu allerdings so reine Luft erforderlich ist, wie dies bei uns nicht sehr häufig vorkömmt.

Im Nachstehenden werden nun die verschiedenen Systeme optischer Signalapparate erörtert und dabei deren Leistungsfähigkeiten bezeichnet, wie sich selbe durch Erfahrung bei mehrjährigen eingehenden Versuchen des Militär-Comités ergeben haben.

1. Fahnensignale.

Die einfachste, beste und billigste Methode, um optisch zu signalisieren, besteht in der Anwendung von weiß-rothen Fahnen, welche etwa $1m^2$ Fläche haben sollen. Zwei solcher Fahnen in Verbindung mit einem guten Fernrohre und leichtem Fernrohrstative bilden einen vorzüglichen Signalapparat, welcher auf Distanzen von 4 bis 14*km* für das Signalisieren bei Tag sehr gute Dienste leistet. Dabei beträgt das Gesammtgewicht eines completen solchen Apparates etwa 5 bis 6*kg*, kann also von einem Manne bequem selbst bis auf die höchsten Bergspitzen transportiert werden.

Das Signalisieren geschieht in der Weise, dass das Emporheben einer Fahne einen Punkt, das gleichzeitige Emporheben von zwei Fahnen einen Strich des Morse-Alphabets bezeichnet. Bei einiger Übung geht

damit das Signalisieren in genügend raschem Tempo vonstatten. Auch kann man durch verabredete Zeichen, wie ein-, zwei-, drei- und mehrmaliges Schwenken der Fahnen bestimmte Worte signalisieren, wie etwa: „Schluss des Wortes", Schluss eines Satzes", „Ende der Depesche", „Nicht verstanden" etc. etc., wodurch die, für die Abgabe einer Depesche nothwendige Zeitdauer, noch bedeutend abzukürzen ist.

Als Beobachtungsmittel für die Abnahme dieser Zeichen sollte man, wie überhaupt als Beigabe zu jeder Art optischer Signalapparate, nur die allerbesten und leistungsfähigsten Fernrohre wählen. Es empfehlen sich für diesen Zweck ganz besonders Fernrohre Merz'scher Construction, welche 28 bis 30fache Vergrößerung und 1¼ Grad Gesichtsfeld besitzen, bei einem Objectivglase von 40*mm* Durchmesser genügende Helligkeit und sammt Lederfutteral ein Gewicht von etwa 1·7*kg* haben. Der Preis derselben beträgt rund 40 fl.

Sehr wichtig ist auch die Ausrüstung des Fernrohres mit einem leichten und doch möglichst festen Stative, weil das Zittern des Fernrohres im Winde die Beobachtung störend beeinträchtigt. Ein solches Stativ kann um etwa 20 fl. hergestellt werden. Inclusive der zwei Fahnen stellt sich daher ein solcher Signalapparat auf etwa 65 fl.

Bei Wahl eines minderen Fernrohres kann der Anschaffungspreis allerdings auch auf die Hälfte und selbst ein Drittel reduciert werden, aber auch die Tragweite der Signale sinkt damit bedeutend herab, da dieselben in erster Linie durch die Güte des Fernrohres bestimmt wird. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass selbstverständlich auch die Übung im Beobachten eine höchst wichtige Rolle spielt und die richtige Handhabung und Ausnützung eines Fernrohres gerade so geübt und gelernt werden muss, wie etwa der Gebrauch des Mikroscopes oder eines Nivellier-Instrumentes, wie überhaupt jeder wissenschaftliche und technische Apparat erst nach gehöriger Einschulung mit Vortheil benützt werden kann. Es wird dies deshalb speciell bemerkt, weil vielfach die Meinung herrscht, um ein Fernrohr handhaben zu können, bedürfe es keinerlei Vorübung und könne eine erfolgreiche Beobachtung mit Fernrohren ohneweiters von jedermann ausgeführt werden, insbesondere wenn der Betreffende schon gewöhnt ist, Binocles oder Feldstecher zu gebrauchen.

Diese Anschauung ist jedoch entschieden nicht richtig und wird in eclatantester Weise widerlegt, wenn es sich beispielsweise um die Beobachtung astronomischer Objecte — etwa von Planeten — handelt. Abgesehen davon, dass bei starken Vergrößerungen schon die rasche und richtige Einstellung des Fernrohres nicht ganz leicht ist, lehrt die

Erfahrung, dass ein Laie bei Betrachtung eines Planeten nichts anderes wahrnimmt als nur eine leuchtende, kreisrunde Scheibe und trotz guter Augen und bestem Willen nicht imstande ist, jene kleinen Details auf dieser Scheibe zu entdecken, welche das langjährig geschulte Auge des geübten Astronomen erblickt, auch wenn dieses Auge von Natur aus weniger gut veranlagt ist, als das ungeübte des Laien.

Ähnliche Erscheinungen kommen aber auch bei der optischen Telegraphie vor, wo der Geübte, selbst unter ungünstigeren Umständen die abgegebenen Signale mit Sicherheit erkennt, während der Ungeübte unter gleichen Verhältnissen vielleicht die Gegenstation gar nicht findet, und selbst wenn er sie entdeckt, nicht dasjenige sieht, was er sehen sollte. Je nach Maßgabe größerer oder minderer Gewandtheit im Beobachten mit Fernrohren erklären sich aber oft die verschiedenartigen Urtheile, die über eine und dieselbe Art optischer Signalapparate von verschiedenen Personen abgegeben werden.

2. Die optischen Schuber-Telegraphen.

Die Schuber-Telegraphen werden gewöhnlich in der Weise eingerichtet, dass die Fensteröffnung eines Forts durch einen weiß gestrichenen Laden in rascher und bequemer Weise geschlossen oder geöffnet werden kann. Zu dem Zwecke muss der Fensterladen nach Art eines Rouleaux mittels Schnurlauf und Rollen in Gleitschienen leicht beweglich sein, so dass ein Zug an der Schnur genügt, um den Laden sichtbar zu machen oder verschwinden zu lassen.

Erscheint das Fort und dessen allernächste Umgebung, von der Gegenstation aus gesehen, als eine mehr oder minder weiße Fläche, so stellt sich ein geöffnetes Fenster auf dieser hellen Fläche als ein schwarzer Punkt dar und in diesem Falle verschwindet das Fenster für den Beobachter, wenn es durch eine weiße Scheibe ausgefüllt wird.

Ist hingegen die Umgebung des Forts sehr dunkel gefärbt, wie besonders mit dichtem Graswuchs, Gebüschen und Bäumen bedeckte Bergabhänge einen solchen Eindruck machen, dann ist es angezeigt, auch die sichtbaren Theile des Forts möglichst dunkel zu machen; in diesem Falle hebt sich eine Fensteröffnung nicht merklich von ihrer Umgebung ab, erscheint jedoch als weißer Punkt, wenn dieselbe durch einen hellgestrichenen Laden verdeckt wird.

Das Sichtbarmachen der dunklen Fensteröffnung oder des weißen Ladens auf längere oder kürzere Zeit (etwa 4 und 1 Marschtacte) bezeichnet aber Striche oder Punkte des Morse-Alphabets, welche von

der Gegenstation mittels Fernrohr abgelesen werden. Für das Fernrohr bedarf man in diesem Falle keines Stativs, dasselbe wird vielmehr zweckmäßigerweise in eine eigens zu diesem Behufe hergerichtete Mauerscharte und ein fix anmontiertes Fernrohrlager eingelegt.

Die Signalschuber, bezw. die Fensteröffnungen, müssen natürlich um so größere Dimensionen erhalten, auf je größere Distanzen man zu signalisieren beabsichtigt. Bei gleich großem Flächenausmaße der Signalfahnen und der Signalschuber, kann man jedoch mit ersterem Mittel bedeutend größere Distanzen erreichen, als mit letzterem. Es erklärt sich dies aus der Contrastwirkung.

Mit den Fahnen, die eine Aufstellung auf beliebigen Punkten ermöglichen, kann man nämlich den Standort so wählen, dass als Hintergrund hinter der Fahne entweder der helleuchtende Horizont, oder in Gebirgsgegenden eine weit entfernte Bergwand dient. In beiden Fällen hebt sich die Fahne entweder als dunkles oder helles Object viel schärfer ab, als ein Fensterschuber von der in gleicher Entfernung befindlichen Mauer, und ist daher auch auf größere Distanzen hin sichtbar.

Praktische Versuche lehrten, dass man mit Schubern von $0{\cdot}8m$ Breite und $1{\cdot}5m$ Höhe nur bei sehr günstigen Verhältnissen bis auf $13km$ signalisieren kann, während für gewöhnlich nur auf 4 bis $6km$ Tragweite zu rechnen ist.

Selbstverständlich sind die Schuber-Telegraphen nur für stabile Aufstellung geeignet und können nicht in mobiler Weise adjustiert werden, obwohl man früher derartige Signalapparate, welche ähnlich wie Fensterjalousien aussahen, auf Holzständern in Verwendung brachte, allerdings mit sehr bescheidenem Erfolge. Hingegen können die Schuber-Telegraphen auch zur Signalgebung bei Nacht dienen, zu welchem Zwecke dieselben mit den nachstehend erörterten Reverbère-Laternen combiniert werden.

3. Reverbère-Laternen.

Die Reverbère-Laternen bestehen aus einem sphärischen Glas- oder Metallspiegel, in dessen Brennpunkt eine Lichtquelle sich befindet.

Als Lichtquelle dient am einfachsten eine gewöhnliche Petroleumlampe mit Flach- oder Rundbrenner. Spiegel und Lampe sind zum Schutze gegen Wind und Wetter in ein entsprechendes Laternengehäuse eingeschlossen (Tafel 24 Fig. 1).

Die Tragweite einer solchen Reverbère-Laterne ist umso größer, je größer der reflectierende Spiegel und je heller die Lichtquelle ist.

Eine Reverbère-Laterne von sehr einfacher Form zeigt Fig. 2, wie eine solche bei den Ebner'schen Signalapparaten in Verwendung war. Der Durchmesser des Metallspiegel beträgt bei diesem Modelle 30*cm*, die Petroleumlampe, Flachbrenner, hat 6 Normalkerzen Helligkeit, die Brenndauer ist 6 Stunden.

Für Zwecke einer optischen Signalgebung wurde diese Laterne comparativ mit der nachstehend beschriebenen Reverbère-Laterne erprobt und derselben annähernd gleichwertig befunden.

Sehr ausgedehnte und vielfache Versuche wurden mit Reverbère-Laternen gemacht, welche einen sphärischen Hohlspiegel aus Glas (gegossen und nicht geschliffen) von 30*cm* Durchmesser und 16*cm* Brennweite in Verbindung mit einer Petroleum-Rundbrennerlampe von etwa 15 Normalkerzen besitzen.

Auf eine Distanz von 25*km* ist das Licht dieser Laterne bei Nacht mit freiem Auge, selbst bei minder reiner Luft noch sichtbar; mit Fernrohr konnte eine Maximalportée von 47*km* bei Nacht erreicht werden; selbstverständlich nur bei reiner Atmosphäre, weil es bei halbwegs merkbarem Dunste überhaupt nicht möglich ist, 47*km* weit entfernte Objecte zu sehen. Unter Umständen kommt es allerdings auch vor, dass die Stationen durch Nebelschleier der Wahrnehmung entzogen sind, das Licht der Signallaternen, insbesondere wenn dasselbe sehr kräftig ist, den Nebel aber doch durchdringt und das Signalisieren gestattet; natürlich ist das nur bei minderer Dichte des Nebels der Fall. Das Licht dieser Laterne ist jedoch auch bei Tage auf mehr oder minder große Distanzen noch als ein gelb schimmernder Punkt sichtbar. Es hängt hiebei die Portée des Apparates in hohem Maße von den jeweiligen Beleuchtungsverhältnissen ab. Selbst unter sehr ungünstigen Verhältnissen wurde bei Tage und hellstem Sonnenscheine, wobei die eine Station direct von der Sonne beschienen war, das Licht dieser Laterne auf 8*km* weit gesehen; als dunkler Hintergrund diente hiebei nur die Öffnung eines Thores. Unter besseren Umständen können aber mit dieser Reverbère-Laterne bei Tage Signale auf 10 bis 12*km* abgegeben werden und wurden auch einigemale Beobachtungen gemacht, welche bei bewölktem Himmel und klarer Luft eine Portée von 25*km* bei Tag ergaben.

4. Signalapparate mit Hohlspiegeln.

Die Leistungsfähigkeit optischer Signallaternen erfährt eine bedeutende Steigerung, wenn die Dimensionen des reflectierenden Hohlspiegels und die Intensität der Lichtquelle vergrößert werden. Es wurden

diesbezüglich wiederholt Versuche gemacht, bei welchen Hohlspiegel von 40 und 60*cm* Durchmesser in Verwendung kamen (Fig. 3 und 4). Spiegel mit 60*cm* Durchmesser bilden wohl die äußerste praktische Grenze, u. zw. sowohl wegen des Kostenpunktes, der mit der Vergrößerung der Spiegelfläche sich wesentlich erhöht, als nicht minder, weil die Dimensionen des Spiegels maßgebend sind für die Ausmaße des ganzen Apparates, welcher schon bei 60*cm* Spiegeldurchmesser ziemlich voluminös und gewichtig wird, daher natürlich an Transportabilität einbüßt.

Um die Intensität der Lichtquelle zu steigern, kamen verschiedene Mittel in Anwendung. Zunächst wurden, nach Art der Reverbère-Laternen, Apparate zusammengestellt, welche aus einem 40*cm* geschliffenen Spiegel und einer Petroleumlampe à 40 Kerzen Leuchtkraft bestanden. Das Ergebnis dieser Versuche war jedoch nicht besonders günstig, da die Mehrleistung dieser Apparate im Verhältnis zu den einfachen Reverbère-Laternen mit 30*cm* Spiegel und Lampe à 15 Kerzen sich als unbedeutend erwies und nicht in rationellem Verhältnisse zu den Mehrkosten und der viel unhandlicheren Form dieser Apparate stand.

Dieser Umstand erklärt sich folgendermaßen. Bei Petroleumflammen kann eine größere Helligkeit nur dadurch erzielt werden, dass man größere Dochte verwendet und dadurch die Flamme überhaupt größer macht. Für optische Signalgebung nützt aber eine große Flamme wenig mehr, als eine kleine von gleicher Flächenhelligkeit, weil durch die Vergrößerung der Flamme die von dem Spiegel reflectierten Lichtstrahlen unter einem größeren Winkel gestreut werden, als bei kleiner Lichtquelle. Die große Flamme ist daher allerdings auf einem größeren Raume — senkrecht zum Lichtstrahl gemessen — zu sehen, für einen bestimmten Punkt dieses Raumes aber nicht bedeutend heller, als die kleine Flamme, daher auch nicht auf größere Distanz sichtbar. Dazu kommt noch, dass so große Petroleumbrenner schwieriger zu bedienen sind, als gewöhnliche Lampen, auch eine mehr röthlich-gelbe Flamme besitzen, bei irgend einem Übersehen leicht russen und ganz trübe brennen.

Da sonach eine Vermehrung der Lichtquelle mittels Petroleumlampen nur in äußerst geringem Grade möglich ist, sah man sich genöthigt, nach anderen intensiveren Lichtquellen zu suchen.

5. Signale mit Magnesiumlicht.

Als sehr wirksames und in compendiösester Form verwendbares Leuchtmaterial schien sich in erster Linie das Magnesiumlicht darzubieten.

Das Magnesiummetall verbrennt bekanntlich in Form dünner Bänder oder Drähte mit sehr hellem Lichte und kann man leicht mittels eines einzigen Magnesiumbandes ein Licht von 130 bis 180 Kerzen Helligkeit hervorbringen. Störend wirkt hiebei allerdings die starke Rauchbildung und der den Spiegel, sowie den ganzen Apparat, bald überdeckende Beschlag mit Magnesia. Diesem Übelstande lässt sich jedoch durch eine ausgiebige Ventilation abhelfen.

Viel schwieriger, ja geradezu nicht erreichbar, zeigte es sich hingegen, mit Magnesium ein Licht von constanter Helligkeit zu erhalten. Bei dem Magnesiumlichte ist nämlich, im Gegensatze zu fast allen übrigen Lichtquellen, das Verbrennungsproduct im Momente der Verbrennung nicht gasförmig, sondern ein fester, nahezu unschmelzbarer Stoff — das Magnesiumoxyd. Sobald ein Theil Magnesiumdraht oder Band verbrennt, lagert sich sofort Magnesiumoxyd ab, erschwert dadurch den Luftzutritt und wirkt abkühlend, weshalb in dem Maße als mehr Oxyd sich vor der Flamme anhäuft, dieselbe an Größe und Helligkeit abnimmt, bis endlich die ganze Oxydschichte abfällt und die Flamme durch den freigemachten Luftzutritt wieder für einige Zeit die normale Größe erreicht; allerdings kommt es hiebei auch öfter vor, dass die Flamme gänzlich erstickt wird und erlischt, bevor das Oxyd abfällt.

Um diese Unregelmäßigkeit im Brennen zu vermeiden oder wenigstens auf ein Minimum zu reducieren, bieten sich zwei Hilfsmittel dar. Einerseits kann man nämlich durch Walzen die Oxydasche continuierlich abstreifen, wodurch das Licht schon etwas gleichmäßiger wird; anderseits können gleichzeitig mehrere Magnesiumbänder nebeneinander verbrannt werden, was überdies dazu beiträgt die Lichtintensität constanter zu erhalten, weil die momentan kleinere Flamme des einen Magnesiumbandes, durch die gleichzeitig größere Flamme der übrigen Magnesiumbänder compensiert wird.

Es wurden daher Lampen mit zwei, drei und sechs Magnesiumbändern construiert und in der eingehendsten Weise probiert. Trotz der zur Bewegung der Magnesiumbänder dienenden, auf das genaueste ausregulierten Uhrwerke und mechanischen Antriebe, konnte jedoch eine Magnesiumflamme von constanter Lichtintensität nicht erzielt werden, da sich als neue Schwierigkeit die Ungleichförmigkeit der Magnesiumbänder erwies, welche eine gleichmäßige Vorsteuerung mehrerer Bänder unausführbar machte. Wenn aber bei einer Combination mehrerer Bänder eines derselben vorläuft, ein anderes zurückbleibt, so ist naturgemäß ein continuierliches und gleichmäßiges Brennen der Flamme nicht möglich

Obwohl daher das Magnesiumlicht, wegen seiner großen Licht-Intensität und der äußerst compendiösen Form, in welcher es verwendet werden kann, für optische Signalgebung sehr vortheilhaft wäre, wird diese Anwendung durch die wechselnde Licht-Intensität doch unmöglich gemacht, weil ein derart schwankendes Licht von großer Entfernung aus den Eindruck hervorbringt, als ob absichtlich ein Abblenden des Lichtes in gewissen Intervallen herbeigeführt würde. Es wären demnach die zur Signalisierung bewirkten Abblendungen nicht wohl von den zufälligen Schwankungen der Flamme zu unterscheiden.

Auch ein weiterer Versuch mit einer Magnesium-Lampe anderen Systems blieb resultatlos. Bei dieser Signallampe wird das Magnesium nicht in Draht- oder Bandform, sondern in feinster Pulverform verwendet. Die Signale werden in der Weise gegeben, dass mittels eines Blasebalgs kürzere oder längere Zeit hindurch, eine bestimmte Quantität Magnesiumpulver durch eine Benzinflamme geblasen wird, wobei sich das Magnesium entzündet und mit großer sehr heller Flamme verbrennt. Um die Entzündung rascher und sicherer zu bewirken, wird das Magnesiumpulver nicht mit Luft allein geblasen, sondern mit einem leicht entzündlichen Gemische von Luft und Benzindampf.

Durch diese Einrichtung wird allerdings die störende Oxydbildung an der Öffnung des Brenners vermieden, hingegen zeigt sich einerseits auch hier die Schwierigkeit, selbst nur für die Dauer von je 6 bis 8 Secunden eine Flamme von continuierlicher Stärke zu erzielen; andererseits ist die Flamme so groß (etwa 30 bis 35*cm* hoch und 4 bis 7*cm* breit), dass dieselbe sich durch einen Reflexspiegel nicht in eine bestimmte Richtung concentrieren lässt.

Wenngleich daher die Lichtstärke dieser Flamme auch etwa 3.000 Kerzen betragen dürfte, ist dieselbe auf große Distanzen nicht besser sichtbar, als eine kleine, aber gut concentrierte Flamme. Überdies kommt noch der hohe Preis des Magnesiums, welches in Pulverform in sehr bedeutenden Mengen verbraucht wird, in Betracht.

6. Signale mit Kalklicht.

Als eine andere intensive Lichtquelle bietet sich das Drummond'sche Kalklicht dar. Dasselbe wird bekanntlich erzeugt, indem eine unter Druck gebildete Stichflamme aus einem Gemenge von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas auf einen kleinen Cylinder aus Ätzkalk gerichtet wird und denselben zur hellen Weißglut erhitzt, welcher sodann ein helles Licht ausstrahlt. Bisher war die Erzeugung eines solchen Kalk-

lichtes mit großen Umständlichkeiten verbunden, da zunächst Sauerstoffgas und Wasserstoffgas dargestellt und in Gasometern aufgefangen werden mussten, um dann behufs Transportes und Verwendung im freien Felde mittels Compressionspumpen in stählerne oder kupferne Behälter gepresst zu werden; das alles verursachte einen großen Aufwand an Apparaten, Zeit und Mühe, weshalb das Kalklicht auch nur selten zur Anwendung kam.

Durch die außerordentliche Verbreitung der Amateur-Photographie, ist aber nunmehr in neuerer Zeit das Bedürfnis nach starken Lichtquellen, sowohl behufs Anfertigung von photographischen Vergrößerungen, als auch zur Darstellung von Skioptikon-Bildern, reger geworden, aus welchem Grunde jetzt seitens der Privat-Industrie Sauerstoffgas in Stahlbehältern unter hohem Druck gepresst in den Handel kommt. An Stelle des Wasserstoffgases kann aber mit ebensolchem Effecte gewöhnliches Leuchtgas (Steinkohlengas) oder Ölgas verwendet werden, wodurch bei Vorhandensein einer Gasleitung die Erzeugung von Kalklicht ungemein einfach ist. Um aber auch nicht an das Vorhandensein einer Gasleitung gebunden zu sein, werden Lampen construiert, bei welchen die Dämpfe von Ligroin oder sogenanntem Petroleumäther in Sauerstoffstrome verbrennen, was ebenfalls mit Zuhilfenahme eines Kalkcylinders ein sehr intensives Licht gibt. Eine weitere Verbesserung besteht darin, dass man an Stelle der Ätzkalkcylinder, welche sehr empfindlich gegen Feuchtigkeit sind, Stifte aus Zirkonerde oder gepresster Magnesia verwendet, welche allerdings theurer sind, aber oft verwendet werden können, während die Kalkcylinder in zugeschmolzenen Glasröhren deponiert und nach einmaligem Gebrauche weggegeben werden mussten.

Nach Versuchen des Militär-Comités erhielt man bei einem Verbrauche von 80*l* Sauerstoffgas und 160*l* Leuchtgas pro Stunde ein Kalklicht in der Stärke von 500 Normalkerzen. Bei dem doppelten Gasverbrauche, war auch die Licht-Intensität doppelt so groß (etwa 1.150 Normalkerzen). Ein noch intensiveres Licht war jedoch bei der gewöhnlichen Construction der Knallgasbrenner nur mit erheblich großem und nicht proportional wachsendem Mehraufwand an Gas erzielbar erwies sich daher nicht als ökonomisch.

Die in den Handel gebrachten Stahlbehälter haben bei einer Länge von etwa 52*cm* und einem cylindrischen Durchmesser von 10*cm* einen Inhalt von rund 4*l*. Da die Wandstärke 6 bis 8*mm* beträgt, lassen sich diese Behälter unter einem Drucke bis zu 200 Atmosphären mit Sauerstoffgas füllen. Ein solcher Behälter kann daher bis zu 800*l* Gas aufnehmen und beträgt das Gewicht desselben 8 bis 10*kg*. Da 80 bis

160*l* Sauerstoffgas pro Stunde verbraucht werden, reicht also ein solcher Behälter hin, um durch 10 (oder 5) Stunden ein Licht von 500, bezw. 1.000 Kerzen continuierlich zu erhalten. Das Gewicht der Knallgaslampe, des Ligroins und des sonst erforderlichen Zubehörs an Schläuchen und Ventilen ist minimal, so dass man mit Hilfe dieser Einrichtungen imstande ist, mit einem Apparate, dessen Gesammtgewicht höchstens 20*kg* beträgt, ein Licht der angegebenen Stärke für 5 bis 10 Stunden zu activieren.

Im Vergleiche zu einem ebenso starken elektrischen Lichte muss dies als ungemein gering angesehen werden, da ein elektrischer Apparat von gleicher Leistungsfähigkeit entweder aus 50 Bunsen-Elementen, oder aus einer Dynamo-Maschine in Verbindung mit einem $1^1/_2$pferdigen Petroleum-Motor bestehen muss. Im ersteren Falle ist das Gesammtgewicht des elektrischen Apparates etwa 400*kg*, im letzteren etwa 1.000 bis 1.400*kg*, also 20 bis 70mal so groß, wie jenes des Kalklicht-Apparates, was bei einer Verwendung für mobile Zwecke sehr wesentlich in Betracht kömmt. Auch ist die Behandlung und Bedienung des elektrischen Apparates viel complicierter und schwieriger, als jene des Kalklicht-Apparates, welch letztere sehr bald von halbwegs intelligenten Leuten des Mannschaftsstandes erlernt werden kann.

In Anerkennung dieser Vorzüge des Kalklichtes wurden daher Versuche damit ausgeführt, indem sowohl die unter Punkt 3 erwähnte Reverbère-Laterne, als auch ein Hohlspiegel mit 60*cm* Durchmesser, und der später noch zu erörternde Signalapparat von Tychsen, damit activiert wurden. Als Resultat der Versuche ergab sich, dass auf eine Distanz von 24·5*km* (Kahlenberg und Eichkogel bei Guntramsdorf) die Signale mit Fernrohren mittlerer Gattung bei Tage und Sonnenschein sichtbar waren: u. zw. bei der Reverbère-Lampe eben noch genügend; bei Anwendung des 60*cm* Spiegels jedoch sehr gut, so dass die Signale auch mit Binocle und selbst noch mit freiem Auge wahrnehmbar waren. Das Licht zeigte jedoch, im Gegensatze zu elektrischem Lichte eine gelblichrothe Farbe. Die Atmosphäre war bei diesen Versuchen zwar genügend klar, um die Stationen wahrnehmen zu können, aber durchaus nicht dunstfrei.

Da das Hauptgewicht darauf gelegt wurde, Lichtsignale ausfindig zu machen, welche bei Tag auf Distanzen von 14 bis 25*km* und womöglich noch weiter sichtbar wären, wurde nicht ermittelt, auf welche Maximal-Portée das Kalklicht bei Nacht ausreiche, doch ist nach Analogie früherer Versuche mit schwachem elektrischem Lichte anzunehmen, dass dasselbe auf eine Distanz von 47 bis 50*km* bei Nacht genügen werde.

Die Verwendung von Lichtquellen, welche bei Tag auf möglichst große Strecken sichtbar sind, hätte nämlich einen doppelten Zweck. Fahnensignale, welche sich, wie schon erörtert, für optische Telegraphie bei Tag recht gut eignen, haben den Nachtheil, dass dieselben nach allen Richtungen hin sichtbar sind und sich sehr auffällig bemerkbar machen, daher auch die Aufmerksamkeit des Gegners erwecken und eventuell dessen Feuer auf sich ziehen. Eine Geheimcorrespondenz ist daher nur bei Anwendung von Chiffern möglich, wobei es aber nicht geheim bleibt, dass überhaupt Depeschen gewechselt werden.

Bei Signalgebung mit Lichtsignalen ist es hingegen äußerst schwierig, oft sogar unmöglich, dieselben bei Tage zu entdecken, wodurch eine solche Correspondenz viel mehr Gewähr für Geheimhaltung bietet. Anderseits ist die Portée von Fahnensignalen auch beschränkter und kann nur unter günstigen Umständen auf 25 bis 30*km* sich erstrecken.

Bei einer Wiederholung der Versuche mit Kalklicht in Tirol auf eine Distanz von 14*km* wurden jedoch minder günstige Resultate erzielt, indem das Licht bei Tage zwar sichtbar war, jedoch minder gut, als Fahnensignale, zur Ablesung der Zeichen sich erwies. In Anbetracht der unverhältnismäßig größeren Einfachheit der Fahnensignale, kann daher das Drummondlicht auf solchen Distanzen bei Tage nicht in Betracht kommen und wäre eventuell nur für Signalisierung bei Nacht auf sehr große Distanzen — über 40*km* — in Erwägung zu ziehen.

7. Signale mit elektrischem Licht.

Als kräftigste künstliche Lichtquelle wurde endlich das elektrische Licht für Signalzwecke erprobt, u. zw. in zweifacher Art.

Einerseits wurden nämlich elektrische Lampen in die unter Figur 3 und 4 abgebildeten Apparate eingesetzt und durch einen elektrischen Strom von 6, 10, 20, 30 und 40 Ampères (800, 1.800, 5.000, 9.000 und 12.000 Kerzen) activiert.

Selbst mit dem schwächsten Strome war das Licht auf 25*km* mit Fernrohr bei Tage noch sichtbar, bei 5.000 bis 12.000 Kerzen sogar bei Tage noch auf 47·5*km*; hingegen blieb ein Signalversuch auf 80*km* Strecke Kahlenberg—Sonnwendstein am Semmering, wegen nicht genügend reiner Atmosphäre sowohl bei Tag, als auch bei Nacht erfolglos.

Bei diesen Signalen wurde das Licht der einen Station, wie gewöhnlich, mittels des Spiegels möglichst genau auf die Gegenstation gerichtet.

Es ist jedoch noch eine andere Art des Signalisierens mit elektrischem Lichte möglich, welche darauf beruht, dass bei Nacht der von dem Hohlspiegel reflectierte Lichtstrahl, sich in der Atmosphäre als ein heller, einem Kometen ziemlich ähnlicher Lichtstreifen darstellt, welcher auf relativ große Distanzen sichtbar ist.

Der Projector des fahrbaren elektrischen Beleuchtungs-Apparates wurde daher unter einem Winkel von 30 bis 50° aufwärts gegen Himmel gerichtet und der dadurch in der Atmosphäre nach allen Richtungen hin sichtbare Lichtstreifen von verschiedenen Stationen aus beobachtet.

Bei dem ersten derartigen Versuche wurde der elektrische Beleuchtungs-Apparat in dem Hofraume der elektro-technischen Fabrik von Brückner, Ross und Consorten in Wien, III., Baumgasse, aufgestellt, während Beobachtungs-Stationen auf der Schmelz, dem Kahlenberg, in Kaiser-Ebersdorf, Klosterneuburg, Korneuburg, Mödling, Baden, Felixdorf, Wöllersdorf, Wiener-Neustadt, Hainburg und Neulengbach sich befanden. Die elektrische Lampe wurde abwechselnd durch einen Strom von 12, 25 und 50 Ampères (2.000, 7.000 und 18.000 Kerzen) activiert und es ergab sich das Resultat, dass man in der That die Signale bis auf 42*km* (Wöllersdorf, Wiener-Neustadt) sah.

Bei dieser Art der Signalgebung ist natürlich eine Geheimhaltung ausgeschlossen und könnte sich nur auf Abgabe von chiffrierten Depeschen beschränken; hingegen gehen diese Lichtsignale sozusagen „ums Eck", d. h. dieselben sind zwischen Stationen möglich, die sich wegen zwischenliegender Anhöhen und Berge nicht direct sehen können, wie denn auch zwischen Wien und Neulengbach eine ganze Reihe von Bergrücken liegt, was aber nicht hinderte, dass man die Signale am letzteren Orte doch wahrnahm.

Bei einem zweiten, anlässlich der Übungen des Lichtmaschinen-Curses vorgenommenen Versuche war der elektrische Beleuchtungs-Apparat auf dem Galitzynberge postiert, während Beobachtungs-Stationen in Hainburg Pressburg, Bruck an der Leitha und Göding, also in Distanzen von 40 bis 100*km* etabliert waren.

Die atmosphärischen Verhältnisse an jenem Tage schienen aber für so große Distanzen nicht günstig gewesen zu sein, und es wurden nur in Göding (100*km*) angeblich Lichtsignale wahrgenommen, wobei aber diese Beobachtung nicht ganz einwurfsfrei erschien.

Dass derartige Signale über ganz ansehnliche Berge hinweg sichtbar sind, erklärt sich dadurch, dass der gegen Himmel gerichtete Lichtstrahl, bezw. Lichtstreifen, eben so weit reicht, als die Atmosphäre selbst; allerdings, wegen der Streuung des Spiegels und der geringeren Reflexion

in den höheren Luftschichten, mit stets abnehmender Helligk
dies aus Fig. 5, ohne weitere Erläuterung zu entnehmen ist.

Die Sichtbarkeit dieser Signale kann noch wesentlich
unterstützt werden, dass der Lichtstrahl (wie bei *W* in Fig.
Wolken trifft und dieselben erhellt, welche Wahrnehmung auc
sächlich bei einigen Versuchen (in Baden und Ansbach) gemacht

Allerdings wird man nicht eigens Apparate zur Signal
nach dieser Methode beschaffen, sondern ist dies nur eine — un
ständen vielleicht mit Vortheil auszunützende — Nebenverwendu
elektrischen Apparaten für Vorfeldbeleuchtung.

8. Signale mit Sonnenlicht.

Die weitaus lichtstärksten Signale können mittels der sogen
Heliotrope bei Benützung des Sonnenlichtes gegeben werden
Heliotrop von ebenso einfacher, wie zweckmäßiger Construction is
jenige von Bayer und Bessel (Fig. 6). Derselbe besteht aus
gewöhnlichen, planen Spiegel *SS*, der sowohl in horizontaler, wie
in verticaler Richtung um die Axen *aa* und *z* drehbar ist. Dem Sp
gegenüber befindet sich ein kurzes Rohrstück *R*, welches auf dem U
lagsbrette *uu* unbeweglich befestigt und mit einer Klappe *T* ver
ist; im Inneren des Rohres befindet sich ein Fadenkreuz. Der
Apparat kann mittels der Schraube *m* auf ein Stativ aufgesetzt wer

Der Gebrauch dieses Apparates ist folgender: Man gibt
Spiegel *SS* eine derartige Stellung, dass man durch die kleine Öffnu
in der Mitte des Spiegels, welche durch Abkratzen des Spiegelbel
erzeugt wird, und durch das Rohr *R* auf die Gegenstation sehen k
welche thunlichst genau in die Mitte des Fadenkreuzes eingestellt
Ist dies geschehen, so schlägt man die Klappe *T* herab und dreht
Spiegel so lange in beiden Richtungen, bis das von demselben reflect
Licht in das Rohr *R* hineinfällt, u. zw. derart, dass sich bei Betrach
durch die Spiegelöffnung *o* das Fadenkreuz und der Schlagsch
desselben genau decken. In diesem Falle ist das reflectierte Sonnen
genau auf die Gegenstation gerichtet.

Die Signale werden nun einfach durch Abblenden des Spi
durch Vorhalten eines Pappdeckels, oder eine eigens zu diesem Zw
angebrachte Blende gegeben. Bei manchen Apparaten ist auch die
richtung getroffen, dass man durch den Druck auf einen Taste
Lage des Spiegels um einen kleinen Winkel in verticaler Rich
ändern kann, wodurch dann sofort das reflectierte Licht über die G

station hinauf rückt und für dieselbe unsichtbar wird, während beim Freilassen des Tasters der Spiegel in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt.

Versuche die seitens des Militär-Comités im Jahre 1874 und 1875 ausgeführt wurden, ergaben eine Sichtbarkeit der Signale bis 54*km*, ja selbst bis 95*km*; letzteres auf der Distanz Schneeberg und Hundsheimerberg bei Deutsch-Altenburg; natürlich bei Tage, da ja voller Sonnenschein die erste Bedingung für die Anwendbarkeit eines Heliotropen ist.

Die Signale sind umso besser sichtbar, je größer die Spiegel sind und je genauer deren Einstellung bewirkt werden kann.

Ein Heliotrop nach System Mance, der diese beiden Vortheile vereint, ist in Fig. 7 dargestellt. Im Principe ist derselbe genau so eingerichtet, wie der Heliotrop von Bayer und Bessl, nur sind hier der Spiegel SS und die Visiervorrichtung VV jedes auf einem separaten Stative montiert; man kann daher die Distanz zwischen Spiegel und Fadenkreuz zehnmal so groß machen, als beim Heliotrop von Bayer und Bessel und demgemäß genauer auf die Gegenstation einstellen. Auch ist der Spiegel bedeutend größer. Das Visierrohr ist durch eine einfache, mit kreisförmigem Ausschnitt und Fadenkreuz versehene Visierscheibe VV ersetzt. Das Anvisieren der Station erfolgt, wie früher, durch eine Öffnung in der Mitte des Spiegels und über das Fadenkreuz; man stellt dann den Spiegel so gegen die Sonne, dass das reflectierte Licht in die Öffnung der Visierscheibe fällt und einen concentrischen Lichtschein r, r, r, r an dem Rande derselben erkennen lässt. Durch einen Druck auf den Taster T wird der Spiegel um einen kleinen Winkel gehoben und dadurch die Abblendung des Lichtes bewirkt. Die Zeichen bestehen, wie bei allen optischen Lichtsignalen, aus längeren und kürzeren Lichtblitzen, welche den Strichen und Punkten des Morse-Alphabets entsprechen.

Für den Fall, als man die Sonne im Rücken hat, genügt ein einziger Spiegel nicht, um das Licht auf die Gegenstation zu lenken; man muss daher einen zweiten, ebenfalls nach allen Richtungen drehbaren Spiegel anwenden, um so durch zweimalige Reflexion dem Lichtstrahle die gewünschte Richtung geben zu können. Zweckmäßigerweise sollte der Hilfsspiegel immer größer sein, als der eigentliche zur Signalgebung dienende Spiegel, weil man sonst letzteren nicht immer der ganzen Fläche nach belichten kann.

So günstige Wirkung die Heliotrope auch haben, so ist doch deren Anwendbarkeit eine beschränkte, weil man eben nur sonnenhelle

Tage benützen kann und selbst da kommt es bei den Versuchen nicht selten vor, dass zwar sehr schönes, klares Wetter herrscht, aber gerade über der einen oder anderen Station sich Wolken lagern und daher das Signalisieren unmöglich machen. Mit großem Erfolge werden die Heliotrope daher nur in den fast wolkenlosen Himmelsstrichen Ägyptens und Indiens benützt, wo sie von den englischen Truppen vielfach gebraucht werden.

Ein weiterer Übelstand ist auch der, dass die Heliotrope nur unter freiem Himmel aufgestellt werden können und sich nicht wohl in das Innere einer Casematte zurückziehen lassen, wie das bei den übrigen Signalapparaten mit künstlichen Lichtquellen der Fall ist.

9. Signalfernrohre.

Während bei den vorbeschriebenen Signalapparaten, mit Ausnahme der Fahnen- und Schubersignale, stets Spiegel zur Reflexion und Concentration des Lichtes in Anwendung kamen, wird bei Signalfernrohren derselbe Zweck mit Hilfe von Glaslinsen erreicht. Hiebei wird jedoch noch einem anderen Umstande Rechnung getragen. Die Sichtbarkeit optischer Signale auf mehr oder minder große Distanzen hängt nämlich — abgesehen von der an verschiedenen Tagen verschiedenen Durchsichtigkeit der Luft — nicht nur von der Helligkeit der angewendeten Lichtquelle und der Größe der reflectierenden Spiegel ab, sondern auch sehr wesentlich von der Streuung, mit welcher das Licht zur Gegenstation gesendet wird.

Wie gelegentlich an anderer Stelle dargelegt werden soll, kann man die theoretische Bedingung — wonach Lichtstrahlen, die aus den Brennpunkte eines Hohlspiegels oder einer Glaslinse ausgehen, in einen Bündel genau paralleler Strahlen weiter gesendet werden — praktisch niemals erreichen, weil dies erfordern würde, dass die Lichtquelle in einem mathematischen Punkte concentriert wäre, während doch in Wirklichkeit jede Flamme, und überhaupt jedes künstlich erzeugte Licht, ein bestimmte räumliche Ausdehnung hat, u. zw. eine umso größere, je größe die Helligkeit desselben ist.

Jeder optische Signalapparat sendet daher seine Lichtstrahle nicht in paralleler Richtung, sondern unter einem kleinen Winkel divergierend aus. Bei Apparaten mit Hohlspiegeln wechselt dieser Wink etwa zwischen 2° und 10° und lässt sich im günstigsten Falle etw auf $1^1/_2{}^\circ$ reducieren. Bei Anwendung von Signalfernrohren ist ma hingegen im Stande, das Lichtbündel bis auf 20 oder 30 Minuten z

concentrieren. Ein Apparat, der eine Lichtstreuung von 2° hat, wirft daher sein Licht auf eine etwa 36mal größere Fläche, als ein Apparat, der eine Streuung von nur 20 Minuten hat. Wird daher in beiden Fällen die gleiche Lichtquelle benützt, so ist — rund genommen — das concentriertere Licht des letzteren Apparates für den entfernten Beobachter 36mal heller, als jenes des ersteren Apparates.

Auf diesem theoretischen Calcul basiert die Construction der Signalfernrohre, wie ein solches in Fig. 8 und 9 dargestellt ist[1]). Zur Herstellung eines solchen Apparates kann man jedes gewöhnliche Fernrohr mit großem Objective verwenden; dasselbe erfährt keinerlei Abänderung, sondern wird nur mit den auch sonst gebräuchlichen astronomischen Ocularen adjustiert, u. zw. mit einem Oculare für starke Vergrößerung, also mit geringer Brennweite. Vor das Ocular wird eine gewöhnliche Petroleumlampe L oder sonst irgend ein möglichst intensives Licht gestellt.

Die von dem Oculare O (Fig. 10) aufgefangenen Strahlen vereinigen sich hiebei in dem Punkte P, welcher jedoch nicht der Brennpunkt des Oculars ist, weil die Lichtquelle ja nicht in unendlicher Entfernung, sondern im Gegentheile sich ganz nahe an der Ocularlinse befindet; hingegen muss der Punkt P der Brennpunkt der Objectivlinse N sein, damit die Bedingung erfüllt ist, dass die Strahlen aus der Objectivlinse in möglichst paralleler Richtung austreten.

Eine absolute Parallelrichtung wird naturgemäß auch hier nicht erreicht, weil das von dem Ocular in Punkt P erzeugte reelle Bild der Flamme, so klein dasselbe auch ist, immerhin noch kein mathematischer Punkt ist; doch wird die Streuung umsomehr vermindert, je kürzer die Brennweite des Oculares ist, weil dadurch auch das Brennpunktbild in P umso kleiner wird. Wie schon erwähnt, erreicht man bei den Signalfernrohren eine Concentration des Lichtstrahles bis zu 20 Winkelminuten; der hiedurch hinsichtlich der theoretischen Lichtstärke erreichte Vortheil, wird jedoch dadurch wesentlich reduciert, dass die erforderlichen Oculare von kleiner Brennweite einen sehr kleinen Durchmesser haben und daher nur einen geringen Theil der von der Lampe ausgesendeten Strahlen auffangen, und zur Signalisierung nutzbar machen.

Gewöhnlich wird auf demselben Stative mit dem Signalfernrohre SS (Fig. 9) noch ein zweites terrestrisches Fernrohr BB auf-

[1]) Eine Beschreibung dieser Signalfernrohre ist bereits in diesen „Mittheilungen" 1875, Seite 158 u. f. in einem Aufsatze des damaligen Hauptmanns Adalbert Pap enthalten.

montiert, welches zur Einstellung des eigenen und zur Beobachtung der Signale des auf der anderen Station befindlichen Signalfernrohres dient. Die Lichtwirkung dieser Instrumente ist umso größer, je intensivere Lichtquellen man benützt und je größer das Objectiv ist, wobei natürlich auch ein zweckmäßiges Verhältnis der Brennweiten und Durchmesser der Objectiv- und Ocularlinsen gewählt werden muss.

Bei praktischen Versuchen mit Signalfernrohren wurden keine besonders günstigen Resultate erzielt. Ein solches Instrument mit nicht achromatischer Objectivlinse von 20*cm* Durchmesser (90*cm* Brennweite) ließ zwar bei Nacht die Signale auf 25*km* noch mit freiem Auge erkennen, jedoch an der Grenze der Wahrnehmbarkeit; das Signallicht eines kleineren Signalfernrohres mit 5*cm* Durchmesser (80*cm* Brennweite), konnte bei Nacht mit dem Binocle auf 25*km* abgelesen werden. Der Streuwinkel des ersteren Instrumentes betrug 20, jener des letzteren 30 Minuten. Als Lichtquelle diente eine gewöhnliche Petroleumlampe à 10 Kerzen Helligkeit. Bei Tag waren die Signale mit beiden Instrumenten jedoch schon auf die Distanz von 9·5*km* selbst mit einem guten Fernrohr nicht mehr sichtbar.

Es wurde dann der Versuch gemacht, die Helligkeit der Signale dieser Instrumente mittels Anwendung einer elektrischen Lampe, u. zw. einer sogenannten Halbincandescenz-Lampe System Reynier zu vermehren. Eine solche Lampe (Fig. 11), besteht aus einem dünnen Kohlenstifte *k k*, etwa von der Stärke einer Stricknadel, welcher auf einem kleinen Rädchen *r* aus Retortenkohle aufruht. Dieser Kohlenstift erhält seine Führung in einer Metallhülse *h h* und wird durch ein kleines Gewicht *g* nach abwärts gedrückt.

Leitet man nun bei *a* in den Metallständer einen elektrischen Strom über *h* und den Contactstift in den Kohlenstift *k*, (und zurück über *r b*), so kommt das Stück *k*, *r* des Kohlenstiftes in helle Glut und insbesondere an der Berührungsstelle *c* zwischen dem Rädchen und dem Kohlenstifte entsteht ein intensives weißes Licht. Da dieses Licht eine sehr geringe Ausdehnung hat, schien dasselbe zu einer günstigen Ausnützung für Signalfernrohre besonders geeignet.

Bei dem Versuche, welcher bei Tag auf die Distanz von 25*km* gemacht wurde, kamen zur Speisung der Halbincandescenz-Lampe 12 große Bunsen-Elemente in Anwendung, welche ein Licht von 50 bis 60 Kerzen hervorbrachten. Wegen ungünstiger Witterung blieben diese Versuche resultatlos und wurden auch nicht wiederholt, da die Bedienung so vieler Bunsen-Elemente für den praktischen Gebrauch zu umständlich ist.

Mit Anwendung von Petroleumlicht hatten die Signalfernrohre jedoch minder deutliche Signale geliefert, als die viel einfacheren und bedeutend billigeren Reverbère-Laternen, weshalb auf diese Instrumente nicht weiter reflectiert wurde, u. zw. umso weniger, als deren richtige Einstellung nicht leicht ist und ziemliche Übung und Sachkenntnis erfordert, also auch aus diesem Grunde für den Gebrauch in Festungen minder geeignet erscheinen.

10. Signalapparate Mangin und Tychsen.

Eine sehr praktisch eingerichtete Art von Signalapparaten sind diejenigen nach System Mangin, dann einer, in einzelnen Details verbesserten Form derselben von Tychsen. Diese Apparate (Fig. 12 und 13) bestehen aus einem viereckigen, prismatischen Blechkasten $abcd$, an dessen vorderer Seite eine große, biconvexe Glaslinse LL eingesetzt ist. Im Brennpunkte dieser Linse befindet sich entweder eine Petroleumlampe R, in Fig. 12, oder es wird Sonnenlicht angewendet, wie in Fig. 13. Zu letzterem Behufe dient ein Planspiegel ss, welcher das Sonnenlicht auf ein Linsensystem ee, e_1e_1 reflectiert, wodurch eine Concentration des Lichtes in dem Brennpunkte R hervorgebracht wird. Wenn nöthig, kann noch ein Hilfsspiegel s_1s_1 angebracht werden.

Das in dem Brennpunkte R befindliche Lampen- oder Sonnenlicht wird dann durch die Linse LL unter einem geringen Streuwinkel auf die Gegenstation geworfen. Zur Einstellung des Apparates und gleichzeitig zur Beobachtung der Zeichen der Gegenstation dient ein Fernrohr, welches im Kasten $abcd$ einmontiert ist (in der Fig. 12 und 13 nicht sichtbar) und dessen optische Axe parallel zu der optischen Axe der Linse LL gerichtet ist. Um die Abgabe von Lichtblitzen zu ermöglichen, ist der Kasten durch eine Zwischenwand ww in zwei Theile getheilt und kann eine in dieser Zwischenwand befindliche Öffnung oo durch eine Klappe k verschlossen werden, was durch Druck auf einen Taster bewirkt wird.

Der ganze Apparat ist auf einem dreitheiligen Stative aufgestellt und sowohl in horizontaler, als auch unter einem hinreichend großen Winkel in verticaler Richtung drehbar. Der vordere Deckel d dient gleichzeitig als Schutzdach gegen Sonne und Regen.

Bei den Tychsen'schen Apparaten ist die Einrichtung getroffen, dass dieselben außer mit Petroleum- und Sonnenlicht, auch mit elektrischem und mit Kalklicht activiert werden können. Auch werden dieselben in verschiedenen Größen erzeugt, u. zw. mit Objectivlinsen

von 10*cm* Durchmesser, als sogenannter Cavallerie-Apparat, und mit 14*cm* Durchmesser, als Feld- und Festungs-Apparat.

Praktische Versuche mit dem kleineren Apparate von Mangin ergaben bei Anwendung von Petroleumlicht bei Tage eine Sichtbarkeit mit Fernrohr auf 4*km*, bei Nacht auf 25*km*. Mit Sonnenlicht auf 12*km* mit freiem Auge; auf 25*km*, jedoch sehr schwach, mit Fernrohr.

Der größere Apparat von Tychsen zeigte nachstehende Leistung hinsichtlich der Wahrnehmbarkeit der Signale: *a*) mit Petroleumlicht auf 12*km* bei Tag schwach sichtbar mit Fernrohr; mit freiem Auge schon auf 4*km* nicht sichtbar. Bei Nacht auf 25*km* mit freiem Auge an der Grenze der Wahrnehmbarkeit; mit Fernrohr gut. *b*) Mit Kalklicht (500 Kerzen stark) auf 12*km* mit freiem Auge schwach bei Tage sichtbar; mit Fernrohr bei Tage auf 24·3*km* schwach sichtbar. *c*) Mit Sonnenlicht auf 25*km* mit Fernrohr gut; mit freiem Auge schwach sichtbar.

Beide Apparate weisen daher mit Petroleum- und Kalklicht eine minder gute Leistung auf, als die einfachen Reverbère-Laternen mit der gleichen Lichtquelle, bieten hingegen den Vortheil, dass sie auch mit Sonnenlicht activiert und dann bis auf 25*km* bei Tage verwendbar sind.

11. Signalgebung mit Luftballonen.

Schließlich ist noch eine Art der Signalgebung zu erwähnen, die zwar seitens des Militär-Comités nicht experimentiert, wohl aber nach Zeitungsberichten in Frankreich, Deutschland, Belgien und Russland versucht wurde. Es ist dies eine optische Signalgebung mit Zuhilfenahme von Luftballonen.

Zu diesem Behufe wurden die Ballone in verschiedener Weise adjustiert. Entweder kamen kleine Fesselballone von etwa 100 bis 150m^3 Inhalt zur Anwendung, in deren Mitte eine oder mehrere möglichst lichtkräftige elektrische Glühlampen sich befanden. Die Hülle des Ballons war aus einem möglichst durchsichtigen, feinen Stoffe erzeugt so dass der Ballon bei Nacht das Aussehen einer leuchtenden Kugel hatte. Durch Lichtblitze und Verdunkelungen konnten demnach Morsé-Zeichen gegeben werden. Die den elektrischen Strom liefernde Batterie oder Dynamomaschine war auf dem Erdboden befindlich und der elektrische Strom wurde durch ein Kabel, welches gleichzeitig die Stelle des Captivseiles vertrat, in den Ballon geleitet.

Bei einem derartigen in Belgien ausgeführten Versuche hatte der Ballon einen Durchmesser von 4·5*m* (also etwa 100m^3 Inhalt); der

Ballon wurde 90*m* hoch gelassen, dabei befanden sich im Innern desselben 6 Glühlampen à 8 bis 10 Kerzen. Die Signale wurden bei Nacht auf 4*km* gut gesehen, auf 18*km* jedoch absolut nicht.

Eine Signalmethode mittels Ballone ist ferner dadurch möglich, dass man einen gewöhnlichen Fesselballon hoch lässt und denselben von einem etwas seitlichen Standpunkte aus durch einen elektrischen Lichtprojections-Apparat, wie solche zur Vorfeldbeleuchtung dienen, anleuchtet. Der Ballon bietet dann das Aussehen einer grell beleuchteten Scheibe und wirkt in ähnlicher Weise zur Verstärkung des elektrischen Lichtstrahles, wie dies unter Punkt 7 (in Fig. 5) als eine natürliche Wirkung der Wolken erwähnt wurde.

In Anbetracht der großen Umständlichkeit dieser Signalisier-Methoden, welche sowohl die Füllung eines Ballons, als auch die Activierung eines elektrischen Beleuchtungsapparates erfordern, natürlich nur bei gutem, nahezu windstillem Wetter möglich sind, überdies hinsichtlich der Sichtbarkeit der Signale sehr bescheidene Erfolge ergaben, ist denselben kein großer Wert beizumessen.

12. Schlussbemerkungen.

Die vorbesprochenen Apparate dürften wohl die wichtigsten, für Zwecke der Landarmee in Betracht kommenden Typen, repräsentieren und geht aus dem Gesagten hervor, dass man zur Signalisierung bei Tag und Nacht auf Distanzen bis zu etwa 20*km* eine Auswahl verschiedener, hiezu geeigneter Apparate besitzt. Für größere Distanzen, also etwa 40 bis 80*km*, welche für militärische Zwecke auch in Frage kommen können, sind hingegen nur Heliotrope und große Hohlspiegel aus Glas mit sehr kräftigen elektrischen Lichtern bisher ausreichend befunden worden; also zwei Signalmittel, die beide nur bedingungsweise verwendbar erscheinen, nämlich ersteres nur bei besonders klarem, wolkenlosen Himmel, letzteres unter der Voraussetzung, dass man solche elektrische Beleuchtungs-Apparate überhaupt verfügbar hat, und dieselben sich an, zum Signalisieren geeignete Aussichtspunkte transportieren lassen, welche zwei Bedingungen wohl nur ausnahmsweise zutreffen würden.

Es erscheint daher wünschenswert, die optischen Signalmittel für Verwendung auf so große Distanzen noch zu vervollkommnen, welche Aufgabe einen Gegenstand weiterer Versuche des Militär-Comités bildet.

Zum Schlusse ist noch ein Umstand zu erwähnen, der für alle Arten und Methoden optischer Telegraphie und die damit erzielten

Resultate in erster Linie maßgebend ist, nämlich die atmosphärischen Verhältnisse.

Wenn von einem optischen Signalapparate gesagt wird, er habe diese oder jene Portée, so gilt dies natürlich nur für einen bestimmten Grad der Durchsichtigkeit der Luft und für bestimmte Beleuchtungs-Verhältnisse, welche beide in den verschiedensten Verhältnissen variieren, ohne dass es leicht möglich wäre, das jeweilige Maß der Durchsichtigkeit der Luft oder den Einfluss der Beleuchtung durch die Sonne ziffermäßig bestimmen und angeben zu können.

Diesbezüglich wurde schon früher in den Mittheilungen des Militär-Comités[1]) vom Herrn Oberst Hess auf den großen Einfluss hingewiesen, welchen diese wechselnde Durchsichtigkeit der Atmosphäre auf optische Signal- und Beleuchtungs-Apparate ausübt und die verschiedenen Methoden erörtert, welche versuchsweise angewendet wurden, um hiefür ein bestimmtes Maß erlangen zu können.

Nachstehend sollen diese Verhältnisse noch in Kürze durch einige nähere Daten ergänzt werden. Sieht man auch ganz ab von directem, dichtem Nebel, welcher ja — wie die bekannten und berüchtigten Londoner Nebel — einen solchen Grad erreichen kann, dass es nicht möglich wird auch nur 2*m* weit entfernte Gegenstände wahrzunehmen, so sind doch auch bei anscheinend klarer Luft noch sehr verschiedene Abstufungen in deren Durchsichtigkeit vorhanden. Bei geringen Distanzen etwa innerhalb der Straßen und Plätze einer Stadt, sind diese Unterschiede nicht merkbar, wohl aber auf großen Distanzen, wo selbe speciell für optische Signalgebung eine sehr wichtige Rolle spielen.

Als ungefähre Grenzen innerhalb welcher sich die Durchsichtigkeit einer für gewöhnlich als „klar" bezeichneten Atmosphäre bewegt, kann etwa bezeichnet werden, dass zuweilen — an besonders reinen Tagen — die Umrisse und Conturen von 80 bis 90*km* entfernten Bergen noch ebenso scharf und deutlich erscheinen, wie an anderen, dunstigen Tagen auf 3 bis 4*km* Distanz. Also selbst bei nebelfreier Luft schwankt der Grad der Durchsichtigkeit der Luft um das 20 bis 30fache seines Wertes.

Zieht man auch eine von Nebel erfüllte Atmosphäre in Betracht, so kann es leicht vorkommen, dass eine nur 10*m* dicke Nebelschicht ebensoviel Lichtstrahlen absorbiert, als eine 8.000mal stärkere Schicht reiner Luft.

Der Physiker Saussure war seinerzeit bemüht, die Durchsichtigkeit der Luft mittels Apparate zu messen und durch eine bestimmte Form

[1]) Jahrgang 1891, Seite 237.

auszudrücken. Er bezeichnete zu dem Zwecke jene Lichtmenge, welche von der Lichteinheit in der Längeneinheit des Weges von der Luft durchgelassen wird, als den „Durchsichtigkeits-Coëfficient" der Luft, während der hiebei absorbierte Theil des Lichtes als „Absorptions-Coëfficient" bezeichnet wurde. Der „Durchsichtigkeits-" und der „Absorptions-Coëfficient" der Luft müssten sich demnach stets zu der Größe 1 ergänzen. Da die thatsächliche Messung dieses Coëfficienten aber stets auf photometrischen Bestimmungen beruht, welche wieder durch eine Reihe anderer Factoren beeinflusst werden, so sind die der Messmethode anhaftenden Beobachtungsfehler meist bedeutend größer, als die zu messenden Schwankungen in der Durchsichtigkeit der Atmosphäre. Für die Praxis sind diese Bestimmungen also von geringem Belange und man ist leider bisher außer Stande, genauer zu definieren, bei welchem Grade der Durchsichtigkeit der Luft ein optischer Signalapparat eine bestimmte Tragweite habe.

Nicht minder wichtig für die gute Sichtbarkeit der optischen Signale bei Tage ist die Contrastwirkung zwischen der Farbe und Helligkeit des Signallichtes, oder sonstigen Signalzeichens, und der nächsten Umgebung desselben. Je dunkler im Verhältnisse zum Signale der Hintergrund ist, desto deutlicher und auf desto größere Distanzen sind die Signale sichtbar. Aus diesem Grunde sind daher Signale mit künstlichen Lichtquellen bei umwölktem Himmel bedeutend besser sichtbar, als bei hellem Sonnenschein, und natürlich am besten sichtbar bei Dämmerung oder völliger Dunkelheit, wo dann der Contrast eben am größten ist.

Die Abhängigkeit der Sichtbarkeit optischer Signale von der variablen Durchsichtigkeit der Luft, der ebenfalls sehr variablen Contrastwirkung und von der schon eingangs erwähnten größeren oder geringeren Übung im Beobachten mit Fernrohren, erklärt aber die vielfachen und oft widersprechenden Urtheile über optische Signalapparate, wodurch nicht selten ganz gute und leistungsfähige Instrumente discreditiert werden, weil die Umstände, unter welchen man minder zufriedenstellende Resultate erlangte, nicht gehörig berücksichtigt und gewürdigt wurden.

Sicherlich ist nicht in Abrede zu stellen, dass die optische Signalgebung trotz aller ihnen anhaftenden Mängel und Nachtheile, doch für viele militärische Zwecke ein ganz vorzügliches und geradezu unentbehrliches Hilfsmittel darstellt und darum nicht vernachlässigt werden soll.

Diesem Aufsatze ist noch eine Tabelle beigefügt, welche die wesentlichsten, aus den bisherigen Versuchen des Militär-Comités hervorgegangenen Resultate entnehmen lässt.

Tabelle über die Resultate der vorgenommenen Signalversuche.

Bezeichnung des Signal-Apparates	Lichtquelle		Anzahl der Kilometer, auf welche die Signale gesehen wurden				Anmerkung
	Art derselben	Lichtstärke in Normalkerzen	bei Tag mit		bei Nacht mit		
			freiem Auge	mittlerem Fernrohr	freiem Auge	mittlerem Fernrohr	
Kleines Signalfernrohr	Petroleumlampe	10	0	4*km*	?	25*km* schwach	
„	Elektrische Lampe	50	?	?	?	?	war ungünstiges Wetter
Großes Signalfernrohr	Petroleumlampe	10	0	4	25*km* sehr schwach	25 gut	
Mangin-Apparat	Petroleumlampe	10	0	4	12 schwach	25 schwach	
„	Sonnenlicht	?	12	schwach 25	—	—	
Tychsen-Apparat	Petroleumlampe	12	0	schwach 12	sehr schwach 25	gut 25	
„	Sonnenlicht	?	schwach 25	gut 25	—	—	
„	Drummond-Licht	500	schwach 12	schwach 25	?	?	wurde bei Nacht nicht erprobt
Ebner-Laterne	Petroleumlampe	6	0	schwach 12	gut 25	sehr gut 25	
Reverbère-Laterne	Petroleumlampe	12	0	12	gut 25	sehr schwach 47	
„	Elektrische Lampe	50	?	25	?	?	wurde bei Nacht nicht erprobt
„	Drummond-Licht	500	schwach 12	gut 25	?	?	
Magnesium-Bandlampe	Magnesiumband	600	schwach 12	25	?	?	wurde bei Nacht nicht erprobt
Magnesium-Blitzlampe	Magnesiumpulver	3.000	sehr gut 12	gut 25	?	?	
60*cm* Hohlspiegel	Petroleumlampe	40	?	schwach 25	gut 25	sehr schwach 47	
„	Drummond-Licht	500	gut 25	sehr gut 25	?	?	
„	Elektrisches Licht	800 bis 9000	gut 25	47	gut 47	? 80	
				schwach			

Eintheilung der Küstenbatterien in Frankreich. — Kampf der Schiffe mit den Küstenbatterien.

Dem im Laufe dieses Jahres erschienenen Buche „*Traité d'artillerie à l'usage des officiers de marine*“ von Ernest Nicol, sind bezüglich der Küstenbatterien und deren Kampf, bezw. Bekämpfung durch Kriegsschiffe, folgende Bestimmungen zu entnehmen, welche sich auf die in der französischen Marine giltigen Vorschriften gründen.

Die Batterien der Küstenvertheidigung theilen sich in Bombardement-, Kampf-, Mörser-Batterien und mobile Batterien.

Batterien, welche über 19*m* über dem Wasserspiegel des Mittelländischen Meeres, oder über 30*m* über jenen des Ocean liegen, werden hohe, die anderen niedere Batterien genannt.

Die Bombardement-Batterien sind bestimmt, die Flotte auf große Entfernungen zu bekämpfen, um das Bombardement einer Stadt, eines festen Platzes, das Forcieren einer Passage oder einer Rhede etc. zu verhindern. Diese Batterien werden — um große Schussdistanzen und ein möglichst großes Schussfeld zu erreichen — auf den vorgeschobensten, und — um bessere Auftreff-, Beobachtungs- und Distanzmessungs-Verhältnisse zu erlangen — auf den höchsten Punkten angelegt. Die Geschütze feuern gewöhnlich über Bank, sind durch eine Erdbrustwehre von mindestens 7 bis 8*m* Stärke gedeckt, und sollen sich vom umliegenden Terrain möglichst wenig abheben. Jedes Geschütz, oder je zwei Geschütze, wird in Traversen eingeschlossen. Das Caliber der Geschütze übersteigt 24*cm* nicht.

Die Kampfbatterien sollen die Flotte in ihrem Vorgehen gegen den Küstenplatz hemmen. Dieselben sind mit den mächtigsten Kanonen, mit großem Durchschlagvermögen ausgerüstet und sollen höchstens bis 2.000*m* wirken. Je nach der Configuration der Küste werden diese Batterien hoch oder nieder placiert, jedoch so, dass sie auf große Distanzen vom Feinde nicht gesehen werden, damit sie nicht vorzeitig niedergekämpft werden können.

Mörserbatterien, im Terrain verdeckt, zum Durchschlagen von Decken.

Mobile Batterien aus 95*mm* Geschützen, Feldgeschützen und Schnellfeuer-Kanonen bestehend, für die Vertheidigung der Küste gebildet, und bestimmt, an jenem Orte aufzutreten, wo sie gerade benöthigt werden, um eine Landungs- oder Ausschiffungs-Operation zu verhindern.

Über die Ausrüstung der Küstenbatterien wird angeführt, dass eine 32*cm* Kanone 100, eine 27*cm* Kanone, dann alle Mörser 120, eine 24*cm* Kanone 160, eine 19*cm* Kanone 150 Geschosse als Munitions-Dotation besitzt. Gusseisen-Granaten sind mit Melinit gefüllt, u. zw. bei der 32*cm* Kanone mit 36·3*kg*, bei der 27*cm* Kanone mit 22·5*kg*, bei der 24*cm* Kanone mit 15*kg* und bei der 19*cm* Kanone mit 7·9*kg*.

Bezüglich der Melinitgeschosse wird gesagt, dass selbe mit einem Specialzünder versehen sind, welcher beim Aufschlag functioniert. Gegen schwach gepanzerte Schiffe wirken diese Granaten sehr gut, büßen aber ihre Wirkung gegen halbwegs stärkere Panzer fast vollständig ein [1]).

[1]) Dies lässt den Schluss zu, dass diese Geschosse am Panzer vorzeitig explodieren, was muthmaßlich durch die Empfindlichkeit des Präparates eingeleitet wird, da sich die Zündvorrichtung nach Belieben retardieren lassen kann.

Beschießung von Küstenwerken.

Das Forcieren einer Passage kann entweder durch den directen Anlauf, oder als Schlussact eines systematischen Angriffes erfolgen.

Der Anlauf, ob bei Tag oder Nacht, wird von der Flotte mit der größten Fahrt und in einer solchen Formation ausgeführt, dass die Feuerkraft der Schiffe nach beiden Seiten gewahrt bleibt (also Kielwasserlinie, oder Staffelform).

Ist die Einfahrt tief und breit genug, dann wird man nicht in der Mitte derselben passieren, sondern sich an einer Seite halten, wodurch man den hoch gelegenen Batterien der einen Seite entgeht und für die nieder situierten Batterien der entgegengesetzten Seite ungünstige Bedingungen schafft.

Die Schiffe schießen gegen die niederen Batterien, bevor sie in das Schussfeld derselben gelangen, aus Schnellfeuer-Kanonen, sobald man auf die wirksame Distanz gekommen ist, um die Bedienungsmannschaft der Küstenbatterien zu vertreiben; bei sehr nahen Distanzen schießen die Mars-Mitrailleusen gegen die Batterie-Bedienungen, sowie in das Schussfeld der Geschütze angelangt, sämmtliche Schiffskanonen gegen die Batterien.

Passiert ein Schiff auf größere Distanzen, dann wird man trachten, durch Schießen von Zündergranaten, Shrapnels und der Melinitgeschosse die Deckungen zu vernichten, die Geschütze zu demontieren und die Bedienungsmannschaft zu vertreiben.

Ein Forcieren bei Nacht hat, wenn keine Torpedobatterien oder Minen zu befürchten sind, große Aussichten auf Erfolg.

Um nach einem methodischen Angriffe eine Einfahrt zu passieren, beginnt man den Kampf auf große Distanzen, u. zw. gegen die hoch gelegenen Batterien um ihr Feuer zu dämpfen. Die großen Caliber schießen dabei gewöhnlich Zündergranaten, die leichten Geschütze Zündergranaten, Melinitgeschosse oder Kartätschgranaten. Die Schiffe bleiben hiebei stets in Bewegung und wechseln ihre Fahrtgeschwindigkeit, um das Einschießen der Küsten-Artillerie zu erschweren.

Sämmtliche Geschütze richten ihr Feuer gegen die Batterien, und vollführen das Einschießen nach der Beobachtung der Geschützaufschläge.

Ist das Feuer der hoch gelegenen Batterien gedämpft, übergeht man zum Bekämpfen der niederen Batterien, ohne jedoch in den Ertrag ihrer Panzergranaten zu gelangen. Überdies trachtet man, die schon auf große Entfernungen sichtbaren elektrischen Scheinwerfer und deren Apparate zu zerstören. Ist dies gelungen, dann wird sich die Flotte bei Nacht, den tief gelegenen Batterien nähern und deren Brustwehren und Deckungen auf kurze Distanzen zu zerstören, und die Geschütze zu demontiren suchen.

Erst wenn man auch da entsprechend gewirkt hat, kann das Passieren durchgeführt werden. Nach dem bewirkten Passieren, sucht man eine günstige Position, um die Stadt, den festen Platz u. s. w. zu beschießen. Hiezu eröffnen alle Geschütze, die sich überhaupt am Kampfe betheiligen können, ihr Feuer. Die anzuwendenden Geschosse sind Zündergranaten, Melinitgeschosse oder Kartätschgranaten.

Schiffe, welche nicht ankern, haben weder das Feuer der Kanonenbatterien, noch jenes der Mörser zu fürchten.

Hauptmann Pucherna.

Schießversuche mit einer 12*cm* Schnellfeuer-Schiffskanone in Panzerlafette.

(Hiezu Tafel 25.)

Die Fabrik Bofors in Schweden hat eine 12*cm* Marine-Schnellfeuer-Kanone L/45 (Tafel 25, Fig. 1 und 2) construiert, über welche nachstehende Daten in einer von der Fabrik herausgegebenen Broschüre gegeben wurden.

Caliber	121·6*mm*,
Rohrlänge	5.400*mm* (44·4 Caliber),
Anzahl der Züge	36,
Tiefe der Züge	1*mm*,
Breite der Felder	3·5*mm*,
Anfangsdrall	60 Caliber,
Enddrall	30 „
Cubikinhalt der Bohrung	61·9dm^3
Cubikinhalt des anfänglichen Verbrennungsraumes	6·4dm^3
Rohrgewicht	3.100*kg*,
Gewicht des Rücklaufgehäuses	1.150*kg*,
Gewicht der Panzerlafette (einschließlich Pivotstück)	2.440*kg*,
Totalgewicht des Geschützes	6.690*kg*.

1. Das Rohr.

Dasselbe besteht aus drei Theilen: dem Kernrohre und zwei Mänteln, von denen der hintere und längere den Verschluss enthält. Das Rohr hat keine Schildzapfen und ist in einem mantelförmigen Rücklaufgehäuse beweglich, welches mit seinen Schildzapfen in entsprechenden Lagern der cylinderförmigen Panzerlafette ruht. Unten am Rücklaufgehäuse befindet sich die hydraulische Bremse *A* mit ihrer profilierten Stange in der Mitte, die den variablen Querschnitt der inneren Durchströmungs-Öffnungen in geeigneter Weise zu regulieren hat, so dass der innere Druck des Bremscylinders während des Rücklaufes constant bleibt. Oben am Rücklaufgehäuse befindet sich ein anderes cylindrisches Gehäuse *B*, das eine starke Spiralfeder enthält. Diese wird beim Schuss zusammengedrückt und veranlasst somit nach beendigtem Rücklauf das Ausrennen des Rohres.

2. Die Panzerlafette.

Der Haupttheil derselben ist ein hohler Cylinder *C*, hinten offen und vorn mit einer ogivalen Öffnung versehen, um die Höhenrichtung des Rohres zu gestatten. Die Elevationsgrenzen sind + 15° und — 7°. Die Wandstärke des aus Kanonenstahl erzeugten Cylinders beträgt 100*mm*. Hiedurch sind also die empfindlichen Theile der Lafette, wie die Brems- und Ausrenn-Vorrichtungen, die Höhen und Seitenrichtmaschinen u. s. w. fast vollständig gegen das feindliche Schnellfeuer geschützt. Die Panzerlafette ruht auf dem ein Mittelpivot enthaltendes Pivotstück *D*, mit Stahlkugellagerung. Durch einen Hebel kann die Seitenrichtmaschine augenblicklich außer Thätigkeit versetzt werden, wonach das Geschütz durch eine Richtgabel *E*, welche die Hüften des Vormeisters umfasst, schnell gedreht werden kann, falls ein Zielwechsel plötzlich stattfinden muss.

Der Vormeister steht auf der linken Seite des Geschützes, ruht mit dem rechten Unterarm auf einem an dem Rücklaufgehäuse befestigten gepolsterten Schutzleder *F*, handhabt mit der linken Hand die beiden Richtmaschinen *G* und *H* und mit der rechten die Abfeuerungsvorrichtung. Außer dem Vormeister erfordert das Geschütz drei Mann zur Bedienung: einer handhabt den Verschluss, der zweite entfernt die leere Hülse und der dritte setzt die neue Patrone ein.

Der Rücklauf beträgt etwa 240*mm*.

3. Der Verschluss.

Dieser ist ein Schraubenverschluss mit ogivaler Verschlusschraube und besteht aus folgenden Theilen: der ogivalen Schraube, der Console, der Handhabe, dem Charnierbolzen, dem Spannstück, dem Schlagbolzen mit Spiralfeder, 2 Zahnsegmenten, dem Auszieher, der Abfeuerungsvorrichtung in 3 Theilen und 2 Splinten; im ganzen 14 Theile.

Der Mittelpunkt des Kreisbogens der Verschlusschraube liegt auf der Axe des Charnierbolzens, um welchen sich die, den hinteren Theil der Verschlusschraube umfassende Console drehen kann. Durch diese Construction sind die sonst bei konischer Verschlusschraube nothwendigen Einschnitte in das Metall des Rohres vermieden. Die Beschreibung des Verschlusses und dessen Functionierung, kann hier umgangen werden, da keine Zeichnung der Verschluss-Einrichtung vorliegt, die Beschreibung allein aber nicht ausreicht, ein genaues Bild der Einrichtung zu geben. Es sei hier nur erwähnt, dass das Auswerfen der leeren Patronenhülse durch den Mechanismus nicht erfolgt; die Hülse wird nur so weit zurückgezogen, bis sie in der Verschlussmutter stecken bleibt und von dem betreffenden Kanonier erfasst und entfernt werden muss [1]). Eine besondere Einrichtung, um die Kanoniere gegen die sonst herausfliegenden schweren Hülsen zu schützen, ist also bei diesem Geschütze, aus dem angeführten Grunde, entbehrlich.

Das Abfeuern geschieht durch Drücken auf den Abzug, welcher sich oben links am Rücklaufgehäuse befindet und in bequemer Weise von der rechten Hand ohne Verrückung des auf dem Schutzleder ruhenden Unterarmes zu erreichen ist. Die Construction des Verschlusses ist übrigens derartig, dass das Abfeuern unmöglich ist, ehe der Verschluss vollständig geschlossen wird. Sollte es vorkommen, dass die Patronenhülse so fest im Patronenlager sitzt, dass es unmöglich wäre, den Verschluss in gewöhnlicher Weise zu öffnen, so wird der Charnierbolzen etwas gelüftet, wodurch der Auswerfer außer Thätigkeit gesetzt wird. Der Verschluss kann dann ohne jede Schwierigkeit geöffnet werden, wonach die klemmende Patronenhülse in geeigneter Weise entfernt wird.

Das Zerlegen des Verschlusses geschieht leicht und bequem ohne Verwendung von Werkzeugen irgend welcher Art.

---

[1]) **Anmerkung.** Das nicht vollständige Auswerfen der Patronenhülsen wurde stets bei Schraubenverschlüssen der Schnellfeuer-Kanonen als ein Nachtheil bezeichnet, der bei den neueren Constructionen so viel als thunlich behoben erscheint.
Die Redaction

Um sich gegen die Folgen eines Nachbrenners zu schützen, werden Patronenhülsen verwendet, welche hinten nicht eben, sondern mit einer etwa 1mm tiefen Aushöhlung versehen sind. Um das in der Mitte des ausgehöhlten Bodens befindliche Zündhütchen erreichen zu können, muss der Schlagbolzen etwa 4mm länger sein, als wenn der Boden der Hülse eben wäre. Geht nun der Schuss ab, so wird der gewölbte Boden der Hülse geebnet und also der Schlagbolzen entsprechend nach hinten getrieben. Die Construction ist nun derartig, dass es eine nothwendige Bedingung ist, um nach geschehener Abfeuerung, den Verschluss öffnen zu können, dass der Schlagbolzen um etwa 1mm zurückgetrieben ist. Kommt also ein Nachbrenner oder ein Versager vor, so kann der Verschluss nicht geöffnet werden, ehe im ersten Falle der Schuss endlich losgegangen, und im zweiten Falle der Schlagbolzen mit der Hand etwas gelüftet wird.

Die Aushöhlung im Boden der Patronenhülse schwächt, wie die Erfahrung dies erwiesen hat, die Hülse nicht; man braucht nur mit Hilfe eines besonderen Werkzeuges die beim Schuss geebnete Aushöhlung wieder herzustellen, um die Hülse weiter verwendbar zu machen. Es hat sich auch gezeigt, dass die Hülsen mehr als zehnmal gebraucht werden können, wonach sie ebenso verwendbar sind, wie neue.

Das Abfeuern ist entweder mechanisch oder elektrisch. Die Sicherheit gegen Nachbrenner erfolgt bei elektrischer Zündung in derselben Weise wie bei mechanischer.

4. Die Munition.

Die 12cm Schnellfeuer-Kanone verfeuert:
Panzergranaten,
Gewöhnliche Granaten,
Shrapnels und
Kartätschen.

Sämmtliche Geschosse haben ein Gewicht von 20kg und sind mit der Patronenhülse, in der sich die Ladung befindet, verbunden. Die leere Hülse wiegt 4·8kg und hat mit eingesetztem Geschosse 6·4dm^3 Fassungsraum.

5. Schießversuche.

Die folgende Tabelle enthält die Daten der wichtigsten Versuchsresultate. Aus derselben ist ersichtlich, dass es wegen des verhältnismäßig kleinen Cubikinhaltes der Patronenhülse nicht möglich ist, mit dem Schwarzpulver eine genügende Leistungsfähigkeit zu erreichen. Für die rauchlosen Pulversorten ist dagegen dieser kleine Cubikinhalt vortheilhaft, selbstverständlich sofern die Verbrennung des Pulvers richtig reguliert ist.

Von den drei Pulversorten von Nobel (in Vinterviken, Stockholm erzeugt) bestehen die zwei ersten aus rectangulären Scheibchen, und die dritte aus cartonförmigen 4mm dicken Blättern. Die letzte Sorte wird in der Weise verwendet, dass von einem 500mm breiten Blatt so viel abgeschnitten wird, als die Größe der Ladung es erfordert, wonach das abgeschnittene Stück, zusammengerollt, in die Hülse hineingebracht wird. Diese Pulversorte hat die besten ballistischen Resultate ergeben, nur bleibt in Betreff der Gleich-

Ladung		Cubikinhalt des anfänglichen Verbrennungsraumes pro *kg* Pulver	Geschossgewicht	Anfangsgeschwindigkeit	Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung						Gasdruck in Atmosphären	Durchschlagvermögen in Walzeisen an der Mündung
Pulversorte	Gewicht				total $\frac{Pv^2}{2g}$	pro *cm* Geschossumfang $\frac{Pv^2}{2g.2\pi r}$	pro *cm* Geschoss-Querschnitt $\frac{Pv^2}{2g.\pi r^2}$	pro dm^3 des Volumens der Calibersphäre $\frac{Pv^2}{2g.\frac{4\pi r^3}{3}}$	pro *kg* Pulver $\frac{Pv^2}{2g.L}$	pro *kg* Rohrgewicht $\frac{Pv^2}{2g.W}$		
	kg	dm^3	*kg*	*m*	*mt*	*mt*	*mt*	*mt*	*mt*	*mkg*		*cm*
Schwarzpulver 15*mm*	7·0	0·914	20·15	615	371	9·7	3·19	394	53·0	120	2515	25
Nobel-Pulver 5 × 10 × 10*mm*	4·0	1·600	19·85	739	552	14·5	4·75	586	138·0	178	2325	33
Nobel-Pulver 4 × 8 × 8*mm*	3·5	1·829	20·18	729	546	14·3	4·70	580	156·1	176	2210	33
Nobel-Pulver 4*mm* Carton	5·1	1·255	19·95	831	702	18·4	6·04	745	137·8	226	2290	39

mäßigkeit noch etwas zu wünschen übrig. Die kornförmigen Pulversorten haben dagegen sehr gleichmäßige Anfangsgeschwindigkeiten ergeben.

Das Durchschlagsvermögen ist mit Hilfe der Krupp'schen Panzerformel berechnet.

Um die Feuergeschwindigkeit zu ermitteln, sind mehrere Schnellfeuer-Serien zu je fünf Schuss abgeschossen worden. Hiebei wurde mit ziemlich ungeübter Bedienung eine Feuergeschwindigkeit von 10 Schuss in der Minute erreicht.

Bei den Versuchen hat der Verschluss, sowie die Panzerlafette in vorzüglichster Weise functioniert. Aus dem Rohre wurden bis jetzt 89 Schuss abgegeben. Weder Rohr und Verschluss, noch Lafette haben irgend welchen Schaden erlitten; nur die Felder des gezogenen Theiles der Seele sind, wie gewöhnlich, hinten etwas gedrückt.

Die Patronenhülsen, in der deutschen Metallpatronen-Fabrik Karlsruhe verfertigt, waren vorzüglich; obgleich, wie schon erwähnt, mehr als zehnmal verwendet, sind weder Risse noch Klemmungen vorgekommen. Die Zündschrauben stammten aus der Fabrik Bofors und waren nach besonderer Construction angefertigt. P.

Beleuchtung von Minengängen mittels Heliographen.

Über diesbezügliche Versuche, welche seitens der 5. Sappeur-Brigade durchgeführt wurden, bringt Nr. 123 des „Russischen Invaliden" folgende Notiz:

Am 17. August um 9 Uhr morgens war die Galerie des Angreifers, bei $^1/_6$ Fall, 18*m* weit nach vorwärts getrieben. An der Stirne der Galerie arbeiteten zwei Mineure unter Aufsicht eines Unterofficiers, und von Schritt zu Schritt nach der Länge der Galerie saß je ein Arbeiter zur Weitergabe der Sandsäcke. Behufs Beleuchtung der Galerie war am Rande der zur Sohle des Minenauges führenden Stiege ein Feld-Heliograph, und auf der Sohle am Anfange der Galerie ein Spiegel aufgestellt.

Die durch den Heliograph und den Spiegel gebrochenen Sonnenstrahlen beleuchteten die Galerie derart, dass es möglich war, vom Minenauge aus jeden in der Galerie befindlichen Mann zu erkennen; am bemerkenswertesten war aber der ermunternde Einfluss, welchen das Tageslicht auf die Arbeiter hatte; diese arbeiteten leichter, blieben munterer, ein Umstand, der auf den Fortschritt der Arbeiten gewiss von wesentlichem Einfluss ist.

Am 2. September befand sich dieselbe Galerie in folgendem Zustande:

Nachdem man noch 31′ (9·30*m*) geradeaus gegangen war, wurde unter 20° eine Wendung nach rechts gemacht und in der neuen Richtung noch 3·30*m* vorgegangen; außerdem war in der Galerie, 18*m* von deren Anfang, unter 40° ein Ausbruch nach rechts, und in dieser Richtung ein 9*m* langer Zweig, dann eine Wendung nach links, und 6*m* von dieser Wendungsstelle eine Minenkammer hergestellt worden, mit deren Ladung um 7 Uhr morgens begonnen werden sollte.

Zur Beleuchtung dieses Minensystems bedurfte man zweier Heliographen und eines Spiegels. Der erste der Heliographen war wie oben angegeben aufge-

stellt; der zweite auf der Sohle der Galerie an deren Beginn; wo die Zweiggalerie nach rechts abzweigt, wurde der Spiegel aufgestellt, um in den zur Minenkammer führenden Gang Licht zu bringen. Die Hauptgalerie und der Zweig waren thatsächlich mit Licht übergossen; die Beleuchtung dauerte von 7 Uhr morgens bis 4 Uhr nachmittags, also so lange als zum Laden und Verdämmen nothwendig war.

Zu bemerken ist, dass die Aufstellung eines zweiten Spiegels (an der Stelle, wo die Zweiggalerie nach links wendet) nicht nothwendig war. Es war zwar im zweiten Theile des Zweiges dunkler, aber doch noch so hell, um jede Arbeit genau ausführen zu können. Um 4 Uhr nachmittags begann die Intensität der Beleuchtung sehr abzunehmen. Es genügte aber, jedem Heliographen einen zweiten beizugeben, um das Licht in der Galerie bedeutend zu verstärken. Um 6 Uhr abends musste die Beleuchtung eingestellt werden, da es wegen des niedrigen Standes der Sonne nicht mehr möglich war, deren Licht in die Galerie zu reflectieren.

Die günstigen Resultate sprechen sehr zu Gunsten dieser neuen Beleuchtungsmethode, jedenfalls der besten aller bis nun angewendeten; sie ist einfach, ungefährlich, begünstigt die Reinigung der Luft und ist von großem Einflusse auf die Haltung der Leute. Da sie aber abhängig ist von der Sonne so kann sie die anderen Beleuchtungsmethoden nicht verdrängen; sie soll aber geübt werden und stets zur Hand sein, um sie, wenn die Bedingungen zutreffen, sofort anwenden zu können. Major Bussjäger.

Gefährlichkeit der Sprengstoffe.

Ein über dieses Thema vor dem Ingenieur-Verein zu London [1]) gehaltener Vortrag enthält theils interessante Daten, theils lassen sich an selbe Bemerkungen als Beitrag auf diesem Gebiete knüpfen.

Der Vortragende bespricht nur die Gefährlichkeit der Dynamite bei deren Gebrauche; offenbar aus dem Grunde, weil selbe vorläufig noch nahezu ausschließlich für civile Sprengzwecke gebraucht werden, während die den Dynamiten in sicherheitlicher Beziehung überlegenen neuesten Sprengstoffe, die nicht unter Anwendung von Nitroglycerin, sondern als Nitroproducte von Kohlenwasserstoffen oder deren Derivaten dargestellt werden — wie z. B. Roburit, Securit, Sprengstoff Favier, Pikrinsäure, Ecrasit u. dgl. — wohl auf militärischem, nicht aber auch auf civilem Gebiete Bedeutung erlangt haben.

Es mag hier gleich am Platze sein, diesen gewiss auffälligen Umstand zu erklären.

Die zuletzt genannten Sprengstoffe sind nämlich sicherheitlich insofern den Dynamiten überlegen, als sie gegen zufällige Schläge, Stöße und zufällige Entzündung durch calorische Impulse weit unempfindlicher sind. Infolge dessen brauchen sie aber auch zur Herbeiführung der beabsichtigten Entzündung einen viel stärkeren Impuls, als die Dynamite. Während bei letzteren die — für alle brisanten Sprengstoffe überhaupt nothwendige — Detonationszündung durch Sprengkapseln mit einem Inhalte von weniger als 1 *g* oder höchstens

[1]) Nach *Engineering*. Nr. 1461, December 1893.

1*g* Knallsatz zweckdienlich bewirkt wird, kommen die genannten unempfindlicheren Sprengstoffe im allgemeinen nur durch 2*g* Sprengkapseln zur vollkräftigen Explosion. Manche benöthigen überdies noch eine Zündpatrone.

Hiedurch werden aber einerseits die Kosten der Zündung für jeden Sprengschuss wesentlich, ja auf ein mehrfaches, gesteigert, anderseits durch die Manipulation mit bedeutend größeren Mengen des empfindlichen Knallsatzes der durch die Unempfindlichkeit des Sprengstoffes geschaffene Vortheil nahezu eingebüßt.

Manche der erwähnten Sprengstoffe sind nebenbei für die Civiltechnik unerschwinglich theuer, andere gegen Feuchtigkeit sehr empfindlich, und so ist es — umsomehr bei dem conservativen Sinn der Sprengarbeiter — erklärlich, dass die Dynamite vorläufig ihre Herrschaft auf dem Sprengmittelmarkte behaupten.

Im Hinblicke auf die empfindlichen Zündmittel ist, wie erwähnt, auch der Gebrauch der unempfindlichen Sprengstoffe mit einer gewissen Gefahr verbunden, und so gelten die Ausführungen des Vortragenden nicht nur für die Dynamite, sondern, so weit sie nicht gerade deren Eigenart betreffen, allgemein für Sprengstoffe.

Der Behauptung des Vortragenden, dass zur Ausführung von Sprengungen kaltes Blut, eine sichere Hand und rascher Entschluss gehören, muss unbedingt zugestimmt werden; auch dem Satze, dass viel Erfahrung nothwendig sei, um die tausend und einen Punkte zu beachten, die sich während der Vorbereitung einer Sprengung ergeben, und um schließlich die Unruhe zu bemeistern, die den Ausführenden im letzten Augenblicke vor der Sprengung ergreift. Trotz der denkbar weitgehendsten Sorgfalt und gespanntesten Aufmerksamkeit kann ja der geringfügigste Umstand zur Ursache des Versagens, des Schadens oder grässlichen Unheils werden. Umso erklärlicher ist auch das Gefühl der Erleichterung nach Erreichung des erhofften Resultats.

Wir möchten dem hinzufügen, dass, wenn auch nicht die erwähnte Unruhe durch die Sorge vor etwaigem Misslingen eintritt, so doch die Erwartung des Erfolges in Spannung versetzt, durch welche Secunden zu Ewigkeiten werden.

Als wichtig sei von uns noch der Umstand hervorgehoben, dass die Vertrautheit mit der Gefahr manchen Sprengtechniker zu einem gewissen Leichtsinn verleiten kann, der zur Missachtung sicherheitlicher Grundsätze führen und zum Unheile werden kann. Man möge nur bedenken, dass solche als lästig und überflüssig scheinende Vorsichtsmaßregeln nicht willkürlich formuliert, sondern meist das Resultat trauriger Erfahrungen sind; das Unglück anderer sollte durch Witzigung der Berufsgenossen noch leidlich zum Vortheile gereichen.

Anderseits möchten wir aus eigener Erfahrung noch betonen, dass Unruhe und Nervosität der Mitarbeiter sehr ansteckend auf den Sprengtechniker wirken, besonders aber, dass ein einmal erlebter Unfall, auch wenn man nicht Zeuge desselben war, sondern nur unter dessen Einfluss gestanden ist, allgemein nachwirkt, so dass es Mühe kostet, die frühere Unbefangenheit wieder zu erlangen.

Dass dem Sprengtechniker ein geschultes, phlegmatisches Hilfspersonal zu Gebote stehen müsse, liegt auf der Hand. In dieser Hinsicht gibt der Vor-

tragende ein Beispiel von der Verlegenheit, in die er selbst durch die Unbesonnenheit seines Hilfspersonals einmal gesetzt wurde.

Bei einem Torpedo-Versuche wurde durch zwei Boote ein leichtes Floß, unter welchem eine große Ladung Lithofracteur sammt Zündmechanismus angebracht war, in den Stromstrich gebracht. Auf ein Aviso sollten die Bootsleute das Floß, welches auf den Bordrändern ruhte, langsam heben und ebenso langsam ins Wasser lassen. Das Heben ging wohl langsam vor sich, dann aber warfen die Leute das Sprengobject ins Wasser und ruderten aus Leibeskräften davon. Endlich gelang es, einen der Leute, der etwas mehr Muth als die anderen hatte, zu bewegen, dass er die Ladung in Ordnung bringe und zünde.

Ein anderesmal hatte der Vortragende auf einem Felsvorsprunge der Insel Man eine Sprengung zu bewirken und sollte mit einem Boote nach Anfeuerung der Zündschnur sich in Sicherheit bringen. Kaum hatte er die Zündschnur entzündet und den Rand des Bootes ergriffen, um in selbes zu steigen, stieß der Fährmann, trotzdem er wusste, dass fünf Minuten Zeit zur Verfügung standen, um sich in Sicherheit zu bringen, in unsinniger Hast vom Felsen ab, so dass der Vortragende theilweise in 18′ tiefes Wasser fiel und nur, weil er sich am Boote anklammerte, in selbes gehoben werden konnte.

Ähnliche Zufälle ereignen sich, wie wir selbst erfahren, besonders leicht auf dem Wasser, und kann übertriebene Eile der Rudernden sogar dazu führen, dass das Wasserfahrzeug nicht von der Stelle und dadurch thatsächlich in Gefahr kommt.

Als Grundsatz, dem gewiss nur zugestimmt werden kann, stellt der Vortragende die von ihm stets auch befolgte Maxim hin, dass jeder Sprengstoff nur so lange als vergleichsweise sicher gelten dürfte, als man ihn so behandelt, als ob er absolut gefährlich sei. Dagegen verstoßen alle jene, welche glauben, dass Dynamit und andere brisante Sprengstoffe angezündet werden können, ohne dass die Möglichkeit vorliege, dass diese Mittel hiedurch zur Explosion kommen könnten. Bekanntlich kann letztere eintreten, wenn angezündetes Dynamit sich in festem Einschlusse befindet, wodurch sich die durch das Brennen entwickelte Wärme so anhäuft, dass die Explosions-Temperatur zustande kommt. Auch nicht angezündetes, aber allmählich erhitztes Dynamit kann infolge der hiedurch herbeigeführten chemischen Zersetzung bei 180°C zur Explosion kommen. Die Gelegenheit hiezu ergibt sich hauptsächlich bei leichtsinnigem Aufthauen gefrornen Dynamits. Die Nothwendigkeit dieses Aufthauens unter Anwendung von künstlich erzeugter Wärme bleibt noch immer die Achillesferse des Dynamits, und es ereignen sich hiebei mehr Unglücksfälle, als bei Erzeugung und sonstiger Verwendung desselben.

Wir schalten hiebei die Bemerkung ein, dass man versucht hat, Dynamite zu erzeugen, die entweder gar nicht frieren, oder doch erst bei solchen Kältegraden, dass ein Aufthauen vor ihrer Verwendung gar nicht, oder doch nur insoweit nothwendig ist, dass es schon durch solche Vorkehrungen erfolgt bei welchen künstlich erzeugte Hitze nicht angewendet zu werden braucht.

So setzt die Actiengesellschaft Dynamit Nobel zu Wien drei Sorten sogenannter schwerfrierbarer Dynamite in den Verkehr, welche nicht schon — wie gewöhnliches Dynamit — bei einer Temperatur von + 8°C., sondern

erst bei Temperaturen unter Null erstarren und daher auch durch Temperaturen wenig ober Null wieder erweicht werden. So genügt es z. B., diese Dynamite in die Grube zu bringen, um sie dort ohne weiteres Hinzuthun weich werden zu lassen. Auch kann das Aufthauen durch Einlegen solchen Dynamits in ein Gefäß, das in zweites mit Wasser gewöhnlicher Temperatur gefülltes gestellt wird, erreicht werden. Wirklich unfrierbare Dynamite zu erzeugen, ist bisher nicht gelungen.

Für gewöhnlich soll Dynamit durch Einlegen in von außen bis auf 20 bis 30° C geheizte Räume, oder aber — bei kleineren Quantitäten — vermittels Apparate, die durch eingefülltes heißes Wasser geheizt sind, aufgethaut werden. Ungeduld einerseits veranlasst manche, das Dynamit directe auf geheizte Öfen zu legen; Bequemlichkeit anderseits, die erwähnten Apparate nicht erst mit heißem Wasser zu füllen, sondern diese Apparate mit dem Wasser behufs dessen Erhitzung auf den Ofen zu stellen, was — wenn der Apparat zufällig leck geworden — zur Explosion führen kann.

Der Vortragende führte zum Beweise des leichtsinnigen Gebahrens mit Sprengstoffen nachfolgende zwei Vorfälle an:

Vor einem Monate saßen ein jung verheiratetes Ehepaar und der Bruder des Mannes in ihrer Stube. Plötzlich erfolgte ohne das geringste frühere Anzeichen eine fürchterliche Explosion, welche das Haus beinahe demolierte, das junge Weib buchstäblich in Stücke riss, den Mann so zurichtete, dass er nach einigen Stunden starb und den Bruder schwer verwundete. Letzterer gestand dann ein, dass er zwei Tage früher ein Packet Sprenggelatine behufs Aufthauens auf den Ofen gelegt, dann aber ganz auf selbes vergessen habe.

In einem zweiten Falle führte das Aufthauen von Dynamit mittels Dampfes zu einem beklagenswerten Unfalle. Das Dynamit wurde ober einem Kessel, der halb mit Wasser gefüllt war, derart erwärmt, dass der Kessel auf dem Kopfe eines Vorschlaghammers stand, der im Schmiedefeuer belassen wurde. Die Dynamitpatronen befanden sich in einem Sacke ober dem Kessel. Der Aufseher hielt dieses Arrangement für sehr geeignet, das Ausschwitzen von Nitroglycerin unschädlich zu machen. Eines Tages erfolgte die Explosion, die zwei Leuten das Leben kostete; der einzige Unterschied in dem Vorgange beim Aufthauen an diesem Tage gegen sonst bestand nach der Aussage des einen Mannes, bevor er starb, darin, dass die Patronen statt in einem Sacke sich in einem alten Strohhut befanden. Nach Angabe dieses Mannes explodierte das Wasser, als er es erhitzte, was er dem Zurückbleiben von Nitroglycerin im Wasser von früheren Operationen her zuschrieb. Dies kann auch nur der Grund der Explosion gewesen sein, denn das ganze Arrangement konnte nicht besser getroffen sein, um aus dem Dynamite Nitroglycerin durch den Dampf auszuziehen und in das Gefäß abtropfen zu lassen, auf dessen Boden es sich vermöge seines hohen specifischen Gewichts (1·6) sammelte, überhitzte, die Explosions-Temperatur erreichte, worauf das mit Wasser (das verdämmend wirkte) gefüllte Gefäß gleich einer Bombe explodierte.

Der Vortragende erinnerte sich, ähnlich wirkende, von Abel construierte, mit Wasser und einer kleinen Sprengladung gefüllte Geschosse bei Versuchen der Artillerie zur Okehampton im Jahre 1875 mit gutem Erfolge verwendet gesehen zu haben.

Der eben genannte hervorragende Explosivtechniker lieferte übrigens durch einen Vorfall, der ihm selbst passierte, einen hieher gehörigen Beitrag über die Möglichkeit der Explosion bei einem angezündeten brisanten Sprengstoffe. Er wollte eine etwas größere Menge nicht mehr brauchbarer Schießwolle durch Anzünden vernichten, was er selbst besorgte. Kaum war dies geschehen, so erfolgte die Explosion, die ihn auch verletzte, aber glücklicherweise so wenig, dass er bald wieder hergestellt war.

Als Ursache des ungerechtfertigten blinden Vertrauens in die Unempfindlichkeit des Dynamits gegen calorische Impulse überhaupt, bezeichnet der Vortragende mit Recht die irrige Annahme der Laien, dass eben so ungestraft, als ein geringes Quantum nicht fest eingeschlossenen Dynamits mittels Flamme entzündet werden könne und abbrenne, auch das Dynamit einer langsam fortschreitenden Erhitzung auf einem Ofen u. dgl. ausgesetzt werden dürfe. Wie schon oben erwähnt, tritt in letzterem Falle schon bei 180°C. oder wenn nebenbei mechanische Alterationen — wie zufällige Schläge oder Stöße — auf das Dynamit einwirken, auch schon früher Explosion ein.

Die irrthümliche Ansicht, dass Dynamit und andere brisante Sprengstoffe nur durch Detonationszündung zur Explosion zu bringen seien, dürfte auch den gewaltigen Umfang der Katastrophe zu Santander verschuldet haben, die der Vortragende im Zusammenhange mit dem Thema bespricht.

Bekanntlich wurde durch die am 3. November vorigen Jahres im Hafen von Santander erfolgte Dynamitexplosion eine durch das aufregende Schauspiel eines brennenden Petroleumschiffes angelockte Menschenmenge in einen Haufen verstümmelter, zuckender Körper, gemengt mit Schiffstrümmern verwandelt, während die Stadt gleichzeitig an hundert Punkten aufflammte. Die Zahl der Todten wurde auf 500, jene der Verwundeten auf über 2.000 geschätzt.

Die Einzelnheiten über die Katastrophe werden verschieden angegeben, und war auch die Information hierüber schwierig, indem manche öffentliche Functionäre und die Schiffsbediensteten sich unter den Todten befanden. So viel ist sicher, dass am genannten Tage der Dampfer Cabo Machichaco seine Ladung entlang einem Hafenquai löschte. Die Ladung bestand aus 2.000 Eisen, 12*t* Schwefelsäure, einer Anzahl von Petroleumfässern, einigen Spiritusfässern, und 1.720 Kisten oder 43*t* Dynamits, also einem Gemengsel von in ihrem Beisammensein äußerst gefährlichen Materialien. Es ist constatiert, dass das Dynamit nicht Contrebande war, wie anfangs vermuthet wurde, sondern dass die ganze Ladung bei der Zollbehörde in Bilbao zur Abfahrt gehörig declariert wurde.

Um 3 Uhr nachmittags des genannten Tages brach im Kohlenraum des Dampfers Feuer aus, und sobald das Allarmzeichen gegeben war, wurden sofort die für Santander bestimmten 20 Kisten Dynamit ans Land gebracht. Da aber der Brand nicht unterdrückt werden konnte, so entschloss man sich den Dampfer in die Bai von Biskaja zu remorquieren und ihn dort weiter brennen zu lassen.

Zu diesem Ende wurde ein Schleppdampfer an dem Cabo Machichaco vertaut, aber alle Anstrengungen, den letzteren von seinen Ankern los zu machen, waren vergebens. Indessen waren seit Ausbruch des Feuers 1½ Stunden verflossen, und obwohl jede Anstrengung, die Flammen zu löschen, ohne Erfolg blieb, scheint doch niemand, selbst nicht jenen, welche die gefährlich

Natur der Ladung kannten, der Gedanke gekommen zu sein, das Schiff zu versenken, und so die Katastrophe zu vermeiden, die sie unvermeidlich heranahen sehen mussten. Aber nichts dergleichen wurde versucht, und um 4½ Uhr scheint das Feuer das Petroleum erreicht zu haben, denn dieses explodierte. Eine zweite Explosion, jedenfalls jene der Schiffskessel, folgte, und unmittelbar darauf eine dritte, von schrecklichem Charakter, unzweifelhaft jene des Dynamits. Das brennende Schiff mit sammt dem Bugsierdampfer und einer Anzahl von Schiffsleuten an Bord des letzteren, welche begierig waren, ein brennendes Schiff in die offene See bugsieren zu sehen, verschwand im Augenblicke.

Der Quai war buchstäblich zertrümmert und die Menschen, welche sich auf denselben drängten, wurden in die Luft geschleudert und fielen in die See oder aufs Ufer, während brennende Holztrümmer in die Stadt flogen und mehr als 100 Häuser in Brand setzten. Viele Schiffe und kleinere Fahrzeuge in der Umgebung des Cabo Machichaco wurden sammt ihren Bemannungen in Stücke gerissen, andere durch brennende Trümmer in Brand gesetzt. Wie weit Holz-, besonders Eisentrümmer flogen, geht daraus hervor, dass ein Mann in Penancestillo — eine (englische) Meile vom Hafen entfernt — durch ein solches Fragment getödtet wurde. Ein im Augenblicke der Explosion in die Station einfahrender Eisenbahnlocalzug wurde zertrümmert und in Brand gesetzt, und manche seiner Passagiere kamen um. Als die Dunkelheit eintrat, war der Himmel von den ungezählten Bränden in der Stadt erhellt, die zu löschen gar kein Versuch gemacht wurde, indem alles auf die Felder und umliegenden Dörfer geflohen war. Am nächsten Tage glich die sonst so blühende Stadt einer Todtenstätte.

Frägt man nach der Quantität Dynamits, welche diese Zerstörung verursachte, so ergibt sich folgendes: Im Momente der Explosion waren, nachdem schon früher 20 Kisten ans Land gebracht worden waren, noch 1700 Kisten an Bord. Rechnet man — wie üblich — die Kiste zu $25kg$ [1]), so ergibt dies $42\frac{1}{2}t$. Es wurden nachträglich 600 Kisten [2]), also $15t$, unexplodiert aufgefunden, in die offene See hinausgeführt und dort versenkt, so dass also $27\frac{1}{2}t$ zur Explosion gelangten, ein Quantum, welches die Katastrophe erklärlich macht.

Nach den Erfahrungen des Autors beim Felsensprengen in Jersey würde obenstehendes Quantum $200.000t$ Felsen deplaciert haben, indem erfahrungsgemäß durch $1kg$ Sprengstoff $3\frac{1}{2}t$ Felsen gelöst werden.

---

[1]) Auch im Verkehre der Sprengstoffe in Österreich-Ungarn ist dieses Quantum das zulässige Netto-Maximalgewicht und zugleich gewöhnliches Versandtgewicht einer Kiste. Anm. des Ref.

[2]) Überdies sollen laut Zeitungsnachrichten vom März 1894 bei Beseitigung des Wracks des Cabo Machichaco, der ein Schiffahrtshindernis bildete, noch Dynamitreste aufgefunden worden sein, und sind bei Beseitigung dieser Reste, oder beim Sprengen des Wracks mittels Torpedoladungen, neuerliche Unglücksfälle vorgekommen, welche die Einwohnerschaft von Santander neuerdings zum zeitweisen Verlassen der Stadt brachten. Dass das aus dem Dynamite durch das Meerwasser ausgelaugte Nitroglycerin, welches sich auf dem Boden des Hafens sammelte und gegen Schlag und Stoß sehr empfindlich ist, neuerlichen Anlass zu Unfällen geben werde, war zu vermuthen. Anm. des Ref.

Zur Erklärung des Umstandes, dass 600 Kisten nicht explodierten, muss angenommen werden, dass die der Dynamit-Explosion vorausgegangenen Explosionen den Schiffshintertheil vom Rumpfe trennten, so dass die 600 Kisten früher ins Tiefwasser fielen, bevor die Explosion der übrigen sie erreichen konnte. Sonst wäre bei der Heftigkeit der Explosion und der Massierung der Ladung das Nichtexplodieren eines Theiles derselben nicht zu verstehen.

Dass es, wie schon erwähnt, nicht zum Versenken des Schiffes kam, mag dadurch erklärlich werden, dass es entweder jenen, welche die Gefahr kannten, nicht mehr möglich schien, das Versenken zu bewirken, oder aber sich vielleicht selbe in dem schon früher angedeuteten Irrthume befanden, dass Dynamit unter dem Einflusse von Feuer nur brenne und nicht zur Explosion komme. Dass aber solche Massen Dynamits, wie sie hier aufgespeichert waren, selbst dann explodieren, wenn sie unmittelbar von der Flamme ergriffen werden und nicht etwa früher durch Erhitzung von der Nachbarschaft aus auf die gewissen 180° C erhitzt worden waren, und zwar infolge der Anhäufung von Wärme, die nicht genügend rasch eine ableitende Vertheilung in die Umgebung finden konnte, liegt auf der Hand.

Fragen wir schließlich nach den Chancen die für den Eintritt einer solchen Katastrophe in unserem Staate bestehen, so können wir uns mit Beruhigung die Antwort ertheilen, dass eine solche Katastrophe sowohl durch die bestehenden Vorschriften als die Verkehrs- und Bezugsverhältnisse ausgeschlossen ist.

Die Häufung von Sprengstoffen in einem Magazine geht nur bis zu $10.000kg$[1]), also $10t$ (in militärischen Magazinen $16t$). Liegen in einer Fabrik auch mehrere solche große Magazine nebeneinander, so besteht zwischen ihnen doch eine Distanz von $200m$, jedes Magazin ist von einem Erdwall umgeben, also isoliert, und überdies besteht zwischen solchen Objecten explosiven Inhalts und Wohnorten oder Communicationen, also Orten, an welchen durch Frequenz ein Unglück größere Dimensionen annehmen könnte, eine Entfernung von mindestens $1.000m$. Überdies sind Explosiv-Magazine leicht gebaut, damit die Bildung weit fliegender Sprengtrümmer, welche die Umgebung gefährden, vermieden ist. (Der Schiffskörper des Cabo Machichaco wirkte als Bombe.)

Auch dürfte bei einem etwa ausbrechenden Magazinsbrande kaum sich ein Neugieriger finden, der sich bei der ausgesprochenen Widmung eines solchen Magazins zur Beobachtung herandrängen würde.

Bleibt noch die Möglichkeit einer Anhäufung von Sprengstoffen am Orte der Verwendung, etwa zur Sprengung einer sogenannten Riesenmine, oder beim Transporte zu erörtern.

Industrielle Verwendungsorte von Sprengstoffen sind immer so gelegen, dass schon dadurch eine besondere Gefährdung der Umgebung ausgeschlossen ist, und das Anhäufen von Sprengstoffen an solchen Orten kann sich nur bis zu dem Maximalbelage der daselbst befindlichen sogenannten „Verbrauchsmagazine“ erstrecken.

Für gewöhnlich bezieht eine Unternehmung Explosivstoff aus der Fabrik nur in jenem Quantum, wie es zur gesicherten Fortführung des Betriebes

[1]) Sprengmittel-Verordnung vom 2. Juli 1877.

(Grube, Steinbruch, Tunnel) von einer Bestellung zur nächsten nothwendig ist; das Quantum jeder Bestellung ist an den Fassungsraum des oben erwähnten Verbrauchsmagazins gebunden, welches, um die Anlagebedingungen — Entfernung von gefährdeten Objecten und Communicationen — nicht zu sehr zu erschweren, auf das unumgänglich Nothwendigste beschränkt wird. Die früher genannte Maximalziffer von 10.000*kg* dürfte wohl sehr selten bei einem Verbrauchsmagazine erreicht werden.

Aus dem Gesagten folgt auch, dass sich auf Landtransporten — Eisenbahn oder Straße — ein besorgniserregendes Quantum von Explosivstoffen nicht anhäufen könne. Wohl aber befindet sich der Sprengstoff auf dem Transporte in der für ihn gefährlichsten Situation; er ist dem Blitzschlage, Bränden, Eisenbahnzusammenstößen ausgesetzt und wird dabei oft in unmittelbarste Nähe von Menschenanhäufungen (in Stationsplätzen) gebracht.

Die Eisenbahntransport-Vorschriften [1]) tragen dem durch rigorose Bestimmungen Rechnung.

So ist die Beförderung explosiver Güter vom Transporte mit Zügen, in welchen Personen befördert werden, gänzlich ausgeschlossen; auch besteht eine strenge Pack- und feuersicherheitliche Vorschrift.

Die mit explosiven Gütern beladenen Eisenbahnwagen sind in der Regel in der rückwärtigen Hälfte des Zuges, jedenfalls aber derart einzureihen, dass hinter denselben noch wenigstens drei leere oder mit nicht leicht Feuer fangenden Gegenständen beladene gedeckte Wagen folgen; dieselben sind unter sich, sowie mit den vorangehenden und nachfolgenden Wagen fest zu verkuppeln.

Ist die Einreihung der mit explosiven Gütern beladenen Wagen in der rückwärtigen Hälfte des Zuges nicht thunlich, oder bilden derartige Wagen für sich einen Zug, so müssen sich nicht nur am Ende desselben, sondern auch hinter der Locomotive drei Sicherheitswagen vorbeschriebener Art befinden.

Es dürfen nicht mehr als 30.000*kg* dynamitartiger Sprengmittel in einem Zuge befördert werden.

Die mit explosiven Gütern (und nur bis zu $^2/_3$ ihres Ladegewichtes) beladenen Wagen sind in den Stationen möglichst ferne von den Aufnahms- und Wohngebäuden, Magazinen und Heizhäusern und thunlichst nur auf solchen Nebengeleisen aufzustellen, welche selbst im Falle einer falschen Wechselstellung einen Zusammenstoß mit in Bewegung befindlichen Zügen nicht zulassen.

Das Eintreffen einer explosiven Sendung von mehr als 150*kg* ist der Empfangsstation von Seite der Abgabsstation telegraphisch anzukündigen etc.

Wie aus Vorstehendem erhellt, sind Sprengstoffe auf dem Eisenbahnzuge sehr vertheilt, wodurch die Wirkung einer unvorhergesehenen Explosion möglichst herabgesetzt wird, es ist der Eventualität einer Explosion infolge Zusammenstoßes vorgebeugt, der Zug von Menschenansammlungen möglichst ferngehalten, die Gefahr der Inbrandsetzung der Sendung (Rauchverbot, Vorschriften über Feuern der Locomotiven etc.) herabgesetzt und der Zug

[1]) Verordnung des k. k. Handelsministers vom 1. August 1893, betreffend die Regelung des Transportes explosiver Gegenstände auf Eisenbahnen (R.-G.-Bl. Nr. 126 vom 1. August 1893).

unter steter Bewachung und fortwährender Beaufsichtigung während seiner Bewegung durch die Verkehrsorgane (infolge des erwähnten telegraphischen Avisos) was einen Zusammenstoß möglichst verhindert.

Das Maximalquantum von 30.000*kg* in einem Zuge dürfte nach dem über die Bezugsverhältnisse Gesagten kaum vorkommen.

Unfälle beim Seetransporte sind in unseren Häfen durch die geringe Entwicklung des Exports von österreichisch-ungarischen Sprengstoffen vorläufig noch in ihrem eventuellen Umfange von vornherein sehr beschränkt.

Doch ist in jenen Häfen, welche jetzt schon für den Export und hinsichtlich des internen Verkehrs von Explosivstoffen in Betracht kommen, der Sicherung der übrigen Schiffe, der Magazine etc. dadurch Rechnung getragen, dass den Schiffen mit Explosivfracht eigene Plätze im Hafen angewiesen werden; hierüber sind, so viel wir wissen, besonders in Triest gegenwärtig Verhandlungen im Zuge, die aber schon vor dem Unglücksfalle in Santander eingeleitet wurden.

Major Dietl.

Kleine Notizen.

Russland. Das neue Geschütz für die reitenden Batterien. (Hiezu Tafel 26.) Mittels Prikas Nr. 247 vom 25. October 1893 wurde angeordnet, dass bei Nachschaffungen der Geschütze für reitende Batterien nunmehr solche mit Schraubenverschluss in Anwendung kommen. Dieselben haben die gleiche Munition, Lafetten, Protzen, Verschläge und sonstiges Zubehör, wie die bestandenen leichten Geschütze.

Die Fig. 1—5 auf Tafel 26, stellen das neue Geschützrohr nebst Verschluss dar. Es sei noch bemerkt, dass das Rohr 328*kg* wiegt und eine Hinterwucht von 40*kg* hat. Dasselbe hat 24 rechtsgängige Züge; die Drallcurve ist eine Parabel von 25 Caliber End-Drallänge und angesetztem, constantem Drall in der Länge von 15cm.

Artilleriskij Journal 1894, 2.

Russland. Schießen einer Batterie mit 80 Geschützen. Aus den Bemerkungen, welche General-Adjutant Dragomirow während der beweglichen Versammlung des Kiewer Militärbezirkes im Jahre 1893 gemacht hat, bringt die unten angegebene Zeitschrift Nachstehendes:

Der Artillerie des auf zwei Straßen vorrückenden Corps war befohlen worden schnell in Stellung zu gehen, um die Entwicklung des Corps zu decken. Als Gegner waren drei getrennte Scheibengruppen, Artillerie (48 Geschütze) darstellend, angegeben worden. Die zum Schießen befehligten Batterien bildeten zwei Brigaden, jede mit drei leichten und zwei Batterie-Batterien. Jede Brigade bildete eine Gruppe aus den leichten, die andere aus den Batterie-Batterien, jede mit ihrem Gruppencommandeur.

Die erste Anordnung des Commandeurs der Artillerie des Corps war die Vereinigung der Batteriegruppen unter den Befehl einer Person, so dass aus ihnen eine Staffel von vier Batterien (d. h. Gruppen) gebildet wurde. Dadurch machte der Commandeur der Artillerie zwei Brigadecommandeure frei, von denen jeder nur bei einer Gruppe zu bleiben hatte, die ihren Commandeur schon besaß; er theilte dann die Artillerie in so viele Theile, als Batteriegruppen beim Feinde angegeben worden waren. Für die Ausgabe der Befehle, die Vereinigung der Batteriegruppen an einer Stelle, die Erkundung und das Einrücken in die Stellung wurde 1 Stunde 17 Minuten gebraucht. Wozu war die Bildung einer dritten Gruppe nöthig, derentwegen ungefähr eine halbe Stunde Zeit verloren wurde, wo einige Batterien aufgeprotzt im Feuer hielten? Trotz der Langsamkeit der vorbereitenden Anordnungen und Operationen war die Stellung für die Batterien ungünstig gewählt worden. Der rechte Flügel war zurückgebogen und die Entfernung war groß. Das Einschießen begannen d

Batterien wegen der beträchtlichen Länge der Ziele selbständig; aber in einigen Fällen gaben die Gruppencommandeure Batterien, deren Einschießen fehlerhaft war, die von anderen Batterien genommenen Aufsätze.

Nach acht Minuten wurde mitgetheilt, dass die linke Flügelbatterie des Feindes (18 Geschütze) das Feuer eingestellt habe.

In der Absicht, das Feuer auf die mittlere Scheibengruppe zu vereinigen, schickte der Commandeur der Artillerie einen mündlichen Befehl, der neue Ziele für die Batterien der Gruppe bestimmte, welche auf die Batterie geschossen hatte, von welcher das Feuer eingestellt worden war. Von seinem Standorte konnte er nicht sehen, auf welches Ziel jede Batterie dieser Gruppe am besten schießen konnte; deshalb wäre ein Ziel für die Gruppe anzugeben und dem Gruppencommandeur zu überlassen gewesen, den Batterien die Ziele zuzutheilen. Eine Vereinigung des Feuers wurde übrigens nicht erreicht, da der Befehl falsch überbracht worden war.

Nachdem der Commandeur der Artillerie Befehl erhalten hatte, mit den Batterien vorzugehen, schickte er der rechten Gruppe mündlichen Befehl, vorzugehen, und den übrigen, die Vorwärtsbewegung nach Eröffnung des Feuers dieser Gruppe (aus der neuen Stellung) zu beginnen. Nach vier Minuten ergänzte er diese Anordnung durch den Befehl an die linke Gruppe, schneller zu schießen. Ohne den Stellungswechsel dieser (der rechten) Gruppe abzuwarten, änderte der Commandeur der Artillerie seine Anordnung, indem er den mittleren Batterien befahl, vorzugehen, ohne die Eröffnung des Feuers der rechten Gruppe abzuwarten, und nach acht Minuten gab er denselben Befehl an die linke Gruppe. Auf diese Art trat statt eines staffelweisen Stellungswechsels unter dem Schutze des Feuers der stehenden Batterien ein fast gleichzeitiges Einstellen des Feuers und eine fast gleichzeitige Feuereröffnung in der neuen Stellung ein. Es muss bemerkt werden, dass der Commandeur der Artillerie beim Auffahren der Batterien in die erste Stellung eine gleichzeitige Feuereröffnung erlangte, in der zweiten Stellung dagegen nicht nur die Feuereröffnung, sondern auch das Auffahren zu verschiedenen Zeiten wünschte; das Ergebnis war aber in beiden Fällen das gleiche: das Feuer wurde innerhalb von fast vier Minuten eröffnet. Ein ähnlicher Fall wiederholte sich auch bei der Feuerleitung. Es war die Anordnung getroffen worden, das Feuer von sieben Batterien auf die mittlere Scheibengruppe zu vereinigen; in dieser Gruppe war aber, wie sich später zeigte, die geringste Wirkung. Kurz, in der Ausführung war fast alles umgedreht wie in der Absicht. Das ist ein deutlicher Beweis für die Unfertigkeit des Befehlsmechanismus. Es zeigt sich, dass die höheren Grade keine Fertigkeit im Führen haben und die Gruppen schwerfällig und unbeweglich sind. Für den Wechsel der Batterien aus der ersten Stellung in die zweite wurden, von dem Zeitpunkte der Befehlsausgabe bis zum ersten Schusse in der neuen Stellung gerechnet, 22 Minuten gebraucht, bei einer Länge des Vorgehens von 200 bis 700 Saschen[1]). Aus einer Stellung von 1.400 Saschen soll man übrigens nicht um nur 200 Saschen wechseln, da ein Vorgehen von 1.400 auf 1.200 Saschen nicht lohnt; aber zugegeben, dass die Batterien durch Schützenlinien aufgehalten wurden, so auf 750 Saschen erschienen, so musste nach Eingang der Meldung von dem Verschwinden dieser Ketten das Vorgehen fortgesetzt werden, da das Hauptziel der Thätigkeit der Artillerie nicht dieses zufällig auftretende Ziel, sondern die Stellung der Hauptkräfte des Feindes war.

Gegen die nahen Ziele von der zweiten Stellung aus feuerten die Batterien selbständig, wie es auch die Gefechtslage erforderte; aber mit dem Erscheinen des neuen Zieles in der Hauptstellung (aufklappende Scheiben und Kanonenschläge, welche neu auffahrende Batterien und geschlossene Abtheilungen darstellten), hätten der Artillerie-Commandeur und die Truppen-Commandeure die Leitung in ihre Hände nehmen müssen.

Man durfte sich nicht darauf beschränken, der rechten Gruppe und der Staffel der mittleren Batterien allgemein zu befehlen, das Feuer auf die Reserven zu richten, sondern man hätte das Ziel unter sie vertheilen müssen, sonst weiß der Gruppen-Commandeur nicht, ob er allein auf ein gegebenes Ziel schießt oder mit anderen zusammen, und dadurch können grobe Irrthümer beim Einschießen entstehen. Auch mussten die Gruppencommandeure nicht nur der Gruppe das Ziel angeben, sondern

[1]) 1 Sascheu = 2·13m.

es auch unter die Batterien vertheilen. Alles dieses ist Alphabet, aber dieses sitzt noch nicht fest.

Die Ergebnisse des Schießens sind folgende: Auf der großen Entfernung kommen ungefähr 0·7 Treffer auf das Geschoss, auf der nahen, kaum 1·2 — das ist wenig. Die Feuergeschwindigkeit gieng in der ersten Stellung in einigen Batterien bis sieben Schuss in der Minute. Auf der nahen Entfernung, von wo nur fünf Minuten geschossen wurde, gieng sie nicht über fünf Schuss hinaus, was gewiss unzureichend ist, zum Theil aber durch die misslungene Wahl des Platzes für die Batterien in der zweiten Stellung erklärt wird, von wo aus die Ziele schlecht sichtbar waren; es weist dies auf Langsamkeit im Einschießen hin, die um so sichtbarer wird, je weniger lange das Schießen auf jedes Ziel dauert.

Als allgemeines Ergebnis muss ich das nennen, dass ich in der Einzelausbildung der Batterien einigen Fortschritt sehe; gemeinsam zu wirken, verstehen aber die Batterien nicht; der Mangel an Gewandtheit führt zu außerordentlicher Langsamkeit beim gemeinschaftlichen Operieren und hebt die Wirksamkeit des Schießens auf.

Es war seltsam zu sehen, dass man aus zehn Batterien, die jede für sich hinreichend beweglich und ausgebildet war, ein äußerst unbewegliches und langsames Ganzes erhält, u. zw. nicht wegen des Charakters dieses Ganzen, sondern nur deshalb, weil alles aufeinander wartet und einander hindert.

Der Meldedienst war auch schwach: die Befehle wurden entstellt, und die Meldung, welche der Officier schickte, der vom Fesselballon den Gang des Schießens beobachtete, trug weder Unterschrift noch Angabe der Zeit und des Ortes der Beobachtung und Absendung.

Dieser Unfertigkeit nur durch Gruppenschießen, besonders von solcher Ausdehnung, nachzuhelfen, ist natürlich nicht möglich; dazu langt die Munition nicht aus; deshalb muss mit den Feuerwerkern und Officieren im Gelände gearbeitet werden.

Militär-Wochenblatt. 1894. 56.

Frankreich. Kriegsbrot. Im *Journal officiel* vom 10. April 1894 finden sich die nachfolgenden Bestimmungen, denen das Kriegsbrot entsprechen soll, welches an die Stelle des Zwiebacks zu treten haben wird.

Begriffsbestimmung. Unter Kriegsbrot ist ein Gebäck zu verstehen, welches in einem sehr geringen Volumen die nährenden und verdaulichen Eigenschaften des gewöhnlichen Brotes vereinigt. Es soll fähig sein, sich ohne Änderung durch ein Jahr zu erhalten; dessen Ausmaße müssen die leichte Unterbringung im Brotsacke des Mannes zulassen; den zufälligen Stößen gelegentlich seiner Verschickung soll es widerstehen. Um den Umsatz im Frieden zu erleichtern, soll es als Suppenbrot leicht verwendbar sein.

Besondere Vorrichtungen. Das Kriegsbrot soll mit Hilfe von Formen, oder ohne dieselben zu erzeugen sein. Die Verwendung von Formen bildet, im vorhinein, einen Nachtheil einem Erzeugnisse gegenüber, das keiner Formen bedarf, wenn ersteres auch sonst gleiche Wertigkeit besäße. Auf jeden Fall müssen die Formen von einfacher Construction und fähig sein, der Hitze des Backofens ohne Beschädigungen ausgesetzt zu werden. Deren Handhabung muss leicht sein, der Verschluss sicher und rasch.

Bestandtheile. Zur Erzeugung des Kriegsbrotes dürfen nur verwendet werden: Frisches Weizenmehl, Sauerteig oder Hefe, Wasser und Salz.

Eigenschaften des Mehles. Die Mehle müssen von bester Gattung sein, und haben folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. Sie müssen das gesammte beste Mahlgut enthalten, bei Ausschluss von minderwertigem.

2. Das Beuteln hat bis zu 30% der Kleienabsonderung zu erfolgen.

3. Durch das Seidensieb Nr. 90 müssen sie vollkommen durchgehen, und mit 92 bis 96% durch das Sieb Nr. 120.

4. Sie haben an Kleber guter Qualität im lufttrockenen Zustande wenigstens 27% zu enthalten.

5. Bezüglich des Aussehens, Geschmackes und Geruches dürfen sie nichts zu wünschen übrig lassen.

6. Sie müssen wenigstens einen Monat und nicht länger als vier Monate vermahlen sein.

Gährungsstoffe dürfen nur in möglichst geringer Menge verwendet werden, jedoch genügend, um ein blasiges Product zu liefern, das im trockenen Zustande die Anfeuchtung und das Kauen erleichtert.

Form und Beschaffenheit. Für das Kriegsbrot ist eine regelmäßige, quadratische oder rechteckige Form anzustreben; die Oberflächen und Kanten sollen möglichst eben und glatt sein, ohne Blasen, Gruben, oder Risse; wenn nöthig leicht punctiert aber nicht tiefer als 0·5*mm*. Die Rinde soll nicht dick sein, die Krume weiß und porös, Geruch und Geschmack angenehm; in Wasser von 50° eingetaucht, soll das Brot nach 10 Minuten vollständig aufquellen. Endlich muss das Brot trocken sein, sich nicht krümeln, und gegen die Stöße beim Verpacken und Versenden genügend unempfindlich sein. Jeder Fladen hat bei der Großerzeugung ein Unterscheidungszeichen zu tragen, mit dem Namen des Lieferanten, dann dem Monate und dem Jahre der Erzeugung. Diese Stempelung muss ziemlich tief gehen; dieselbe ist jedoch bei den vorzulegenden Musterbroten nicht nothwendig.

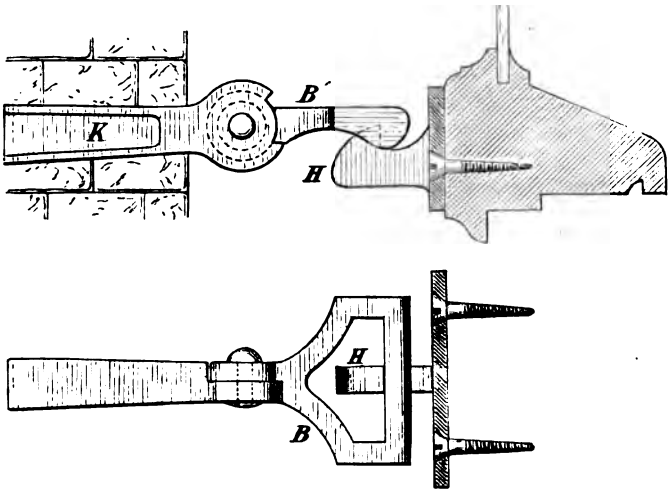
Volumen und Gewicht soll nachfolgenden Wünschen entsprechen:

Die inneren Ausmaße des Verpackungsgefäßes M. 1879 sind $l = 0{\cdot}89m$, $b = 0{\cdot}41m$, $h = 0{\cdot}28m$, entsprechend einem Fassungsraume von 0·102 bis $0{\cdot}103m^3$; hier sollen 38 bis 40*kg* Kriegsbrot unterzubringen sein. Doch sind die angegebenen Gefäßausmaße nicht bindend.

Um die Ausgabe zu erleichtern, soll ein Fladen das Gewicht von 200*g* nicht überschreiten; er kann auch eine Unterabtheilung dieses Gewichtes erhalten, etwa 50*g* oder 100*g*, oder soll sich diesen Gewichtszahlen annähern.

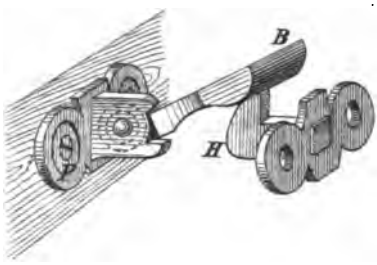
Journal officiel. 1894. 10. April.

Bethäusers Fensteranhänger. Diese werden durch Heinrich Lindner in Nürnberg angefertigt und können sowohl bei äußeren und inneren Fenstern als auch bei Thüren verwendet werden. Selbe bestehen (siehe beistehende Figur) aus



einem Haken *H*, der an dem Fenster- oder Thürflügel angeschraubt wird, dann einem beweglichen Bügel *B*, dessen Drehachse, je nachdem der Bügel an einer Mauer oder einer Holzwand angebracht werden soll, entweder mit einem Kloben *K* oder einer Platte *P* vernietet ist. Beim Öffnen des Fensters (der Thüre) hebt der Haken

den Bügel, welcher nachher von selbst einschnappt und so automatisch das Anhängen besorgt.



Sollen solche Fensteranhänger oder Sturmhaken verwendet werden, so ist nöthig, dass die Fenster- oder Thürflügel genügend nahe an jene Wand zu bringen sind, an welche dieselben festgemacht werden sollen; ferner, dass die Hakenverbindung, welche beim Schließen des Fensters (der Thüre) gelöst werden muss, mit der Hand erreichbar sei. Bei nach außen sich öffnenden Flügeln von Fenstern, die weitausladende Umrahmungen oder eine enge Vergitterung haben, können daher diese Sturmhaken keine Verwendung finden.

Der Preis eines solchen Anhängers ist nahezu gleich jenem für eine gewöhnliche Aufspreizstange. M. C.

Cement zu Brunnenverkleidungen. Herr R. Hefelmann erhielt ein Brunnenwasser zur Untersuchung, welches einen süßlich adstringierenden Geschmack zeigte und sich beim Stehen an der Luft bald trübte. Es reagierte stark alkalisch. Die Untersuchung ergab im Liter einen Ätzkalkgehalt von 448*mg*. Bei näherer Prüfung stellte sich heraus, dass derselbe seinen Ursprung den zum Ausmauern des Brunnens benutzten Cementsteinen verdankte. Solche schlecht verbundene Cementsteine, welche dauernd oder doch lange Zeit hindurch freien Ätzkalk an das Wasser abgeben, sind zum Ausmauern von Brunnen unbrauchbar, da ein ätzkalkhältiges Wasser für alle Gebrauchsweisen untauglich erscheint.

Herrn T. L. Phipson wurde Wasser zur Untersuchung überbracht, welches Ätzkalk enthielt. Der Gehalt an letzterem rührte aus dem Cement her, mit welchem der Brunnen ausgelegt war. Schon früher hatte Herr Phipson eine ähnliche Erfahrung an Wasser in einem Fischbassin gemacht, in welchem Fische infolge des Kalkgehaltes des Wassers zugrunde gegangen waren. Er macht darauf aufmerksam, dass Cementsorten, welche zum Cementieren von Brunnen für Trinkwasser u. dgl. Verwendung finden sollen, vorher auf ihre Brauchbarkeit für solche Zwecke geprüft werden sollen.

Chemiker-Zeitung, Repertorium. 1894. 58.

Patent-Anmeldungen in Osterreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

Classe

77. Abnehmbarer und verstellbarer Schneeschlittschuh mit Schneeschutzkappe und Oese. Richter'sche Fabrik.

44. Knopfgabel. — Edmund A. Meredith.

B. Österreich.

Classe

3. Militär-Kopfbedeckung aus Spanischrohr gewebt oder geflochten. — Golly Flossy.
15. Verfahren zum Herrichten von Aluminiumplatten für den lithographischen Druck. — Josef Scholz.
33. Zusammenlegbares Feldzelt. — Cornelius de Movy.
34. Transportabler, bezw. fahrbarer Feldkoch-Apparat. — S. Rheinhold.

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 319 und 320.

Classe.

45. Neuerungen an Hufeisen. — Friedrich J. Geissmer.
, Filzeinlage für Hufeisen. — Hugo Köchert.
, Federnder Hufbeschlag. — Heinrich A. Dittmann.
58. Neuerung an Kummeten. — Conrad Poppe.
72. Ziel- und Control-Apparat. — Anton Krüpl.
. Neuerungen an Projectilen und dem Drallwinkel der zugehörigen Läufe. — Anton Wallnöfer.
. Repetiergewehr mit rotierendem cylindrischen Magazin. — Joseph Courrier.
. Führungshülsen für Gewehrlauf-Putzvorrichtungen. — Alois Hofbauer & Arnold Hatschek.
. Maschinengeschütz. — John Moses Browning & Matthew Sandefur Browning.
. Sicherungsvorrichtung gegen Nachbrenner. — Emil Ritter v. Skoda.
78. Verwendung von Trinitroresorcin, als rauchloses Treibpulver. — J. Hauff.

3. Neuartige Cravaten für Militär und Geistlichkeit. — Moriz Berger.
42. Neuerungen an Distanzmessern. — Archibald Barr.
65. Drehstriegel. — Hubert Maessen.
67. Knebel für Stall- und Ketten aller Art. — Robert Meebold.
72. Vorrichtung für Gewehre zum Schießen ohne Anschlag in liegender Körperlage. — Eduard Haueise.
, Vom Leibriemen getragene Schutzvorrichtung für den Gewehrlauf während des Schießens. — Feodor Mencke.
78. Abthun von Sprengschüssen durch chemische Reaction (insbesondere für Schlagwettergruben). — Ludwig Jaroljmek.
. Herstellung salpeterhältiger Sprengstoffe unter Verwendung von salzsauren und Carbonsäure-Salzen aromatischer Amine. — Dynamit-Actien-Gesellschaft vorm. Alfred Nobel & Co.
81. Zweirädriger Braucard zum Transporte von Lasten und Personen, insbesondere von Kranken und Verwundeten. — Cornelius de Mooy.

Eingelaufene Bücher.

[Li]st der Officiere des schweizer. Bundesheeres auf 1. Mai 1894. Verlag: Art. Institut Orell Füssli. Zürich 1894. Preis Fr. 2·50.

[E]ncyclopädie der Photographie. Heft 7. Die Misserfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung. Ein Hilfsbuch für Liebhaber der Lichtbildkunst. Von H. Müller, Bibliotheks-Assistent a. d. techn. Hochschule Berlin. I. Theil, Negativ-Verfahren. II. Theil, Positiv-Verfahren. Verlag von Wilhelm Knapp. Halle a. S. 1894. M. 2.

[Si]gnes conventionnels et lecture des cartes françaises et étrangères. France — Allemande — Italie — Russie — Autriche — Angleterre — Belgique — Suisse — Espagne. Levées d'itinéraires-lecture du nivellement etc. par le Ct. H. de Ville-D'Avray, Ex-Chef de brigades topographiques en France et en Algérie. Ex-Professeur de l'école militaire d'infanterie. Librairie H. le Soudier. Paris 1894. Édition compléte Fr. 3·50.

[Ma]estra Artillería de Campaña y los nuevos cañones de tiro rápido por E. Sellström, teniente coronel de artillería. Imprenta de Jacobo Peuser, Buenos Aires, 1893.

[Mi]scelánea artillera. Réplica á los artículos recientemente publicados en „La Prensa“ por el general de brigada D. Francisco Reynolds. Emilio Sellström, teniente coronel de artillería. Argos, Imprenta, Buenos Aires 1894.

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Mai 1894.

Mit Ende April 1894 waren krank verblieben { bei der Truppe . . 2.013 Mann / in Heilanstalten . 7.704 „
Krankenzugang im Monate Mai 1894 . . . . . 19.100 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke . . . . . 6·5
Im Monate Mai 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben . . . . . 7.738 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 26
Im Monate Mai 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen . . . . . 19.370 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen) . . . . . 17.219 „
entsprechend ‰ des Abganges 889
durch Tod . . . . . 100 Mann
entsprechend ‰ des Abganges . . . . . 5·16
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke . . 0·34
Am Monatsschlusse sind krank verblieben { bei der Truppe . . . . 1.953 Mann / in Heilanstalten . . . . 7.494 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten . . .	321	18	Bindehautcatarrh, Herpes der Bindehaut	688	—
darunter: Darmtyphus	43	7	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	1.769	12
Ruhr	4	—	Croupöse Lungenentzündung . .	156	13
Influenza	20	1	Brustfellentzündung	140	4
Malariakrankheit	771	1	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht . . .	1.963	5
Lungentuberculose	52	12	Gelenksrheumatismus	329	—
Trachom und Augenblenorrhöe .	116	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	650	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.617	1	Körperliche Beschädigungen . . .	2.092	4
Scorbut	61	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechn sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschni lichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	72	26	0·50	Krakau	92	35	0·3
2. „	69	23	0·43	Wien	55	23	0·5
3. „	82	24	0·26	Graz	79	18	0·2
4. „	63	27	0·19	Budapest	61	29	0·0
5. „	55	22	0·90	Pressburg	51	19	—
6. „	62	24	0·13	Kaschau	76	22	—
7. „	60	31	0·71	Temesvár	70	34	0·6
8. „	66	25	0·26	Prag	71	28	0·2
9. „	58	21	0·21	Josephstadt	53	25	—
10. „	61	31	0·48	Przemyśl	66	40	0·4
11. „	71	30	0·13	Lemberg	73	32	—
12. „	76	34	0·42	Hermannstadt	72	37	0·2
13. „	59	24	0·32	Agram	38	20	—
14. „	65	23	0·07	Innsbruck	80	36	—
15. „	67	30	0·17	Sarajevo	65	35	0·3
Militär-Commando in Zara .	70	28	—	Zara	65	31	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 23 Selbstmorde und 3 Verunglückun mit tödtlichem Ausgange.

Mittheilungen des k. und k. Kriegs-Archivs. Herausgegeben von der Direction des Kriegs-Archivs. VIII. Band. Wien 1894. Verlag von L. W. Seidel & Sohn.

Inhalt:

Das österreichische Corps Schwarzenberg-Legeditsch. Beitrag zur Geschichte der politischen Wirren in Deutschland Ende 1849 bis 1851. Mit einer Planskizze. Von FML. Freiherrn von Sacken.

Beitrag zur Geschichte des Krieges in Ungarn 1848/49.

Der Beitritt Österreichs zur Coalition 1813. Von Oberlieutenant Criste.

Aus den Schriften des Feldmarschalls Ludwig Andreas Grafen Khevenhüller (1683 bis 1744). „Idee vom Kriege". II. Theil.

Von den vorstehend verzeichneten Aufsätzen ist es insbesondere der zuerst genannte, aus der Feder des früheren langjährigen Directors des Kriegs-Archivs, FML. Baron Sacken, der besonderes Interesse beansprucht. Nach einer Einleitung, die in umfassender Weise die zerfahrenen politischen Verhältnisse der deutschen Staaten nach dem Jahre 1848 beleuchtet, übergeht der Herr Verfasser auf die im innigen Contacte mit den politischen Fluctuationen stehenden Aufgaben, und die Verwendung des k. k. 4. Armee-Corps. In warmen Worten sind die Verhältnisse dieses Heereskörpers und der Wert der vortrefflichen Truppen gewürdigt, die kurz vorher unter Radetzkys Führung von Sieg zu Sieg geeilt waren, um aber leider im unmittelbaren Dienste der Diplomatie, unthätig stehen, oder sich mit untergeordneten Actionen begnügen müssen.

Im allgemeinen zeigt die Verwendung des 4. Corps vier Abschnitte.

Im Juni 1849 wird dasselbe zunächst als Observations-Corps aufgestellt, etablierte sich in Vorarlberg und Nord-Tirol, um angesichts der kritischen Situation in Süddeutschland, und nachdem preußische Truppen den Aufstand in der Pfalz und in Baden niedergeworfen hatten, im Interesse Österreichs zu demonstrieren.

Bis Ende October 1850 wird jedoch jede ernste Intervention vermieden.

Im October 1849 war Fürst Schwarzenberg zum Gouverneur von Mailand ernannt, und das Commando des 4. Corps dem FML. von Legeditsch übertragen worden.

Die Erhebungen in Kurhessen und die Haltung Preußens führen nun zu dem Conflict zwischen Österreich und diesem Staate. Preußen widersetzt sich der Bundesexecution. Ein großer Krieg scheint bevorstehend, beide Reiche mobilisieren, noch einmal ist Radetzky zum Armee-Commando berufen, Österreich verfügt fast über doppelte Übermacht, steht vor zweifellosem Erfolge. Preußen fügt sich schließlich allen Forderungen, in der Übereinkunft von Olmütz vom 29. November 1850, der Friede bleibt erhalten — 16 Jahre lang —, bis Preußen unter weitaus günstigerer politischer und militärischer Constellation den Bruch wieder herbeiführt.

Aus der Intervention in Kurhessen ergibt sich der 2. Abschnitt der Verwendung des Corps Legeditsch. Es wird zur Vorrückung nach Nord-Bayern und zur Unterstützung der nach Kurhessen bestimmten, unter Fürst Taxis

stehenden Bundestruppen befehligt. Doch auch hier ist die Rolle des Corps eine zuwartende. An dem Zusammenstoße bei Bronzell hat es keinen Antheil. Mit dem Rückzuge der Preußen aus Kurhessen ist seine zweite Aufgabe ohne eigentliches Eingreifen erfüllt.

Die nächste Verwendung ergibt sich aus der schleswig-holstein'schen Frage. Es folgt der Vormarsch von Süd- nach Norddeutschland in die Elbe-Herzogthümer, von Mitte December 1850 bis Anfang Februar 1851, die Besetzung Holsteins, Hamburgs etc.

Die schöne Marschleistung des etwa 25.000 Mann starken Corps, die vielfachen Schwierigkeiten, so der Elbe-Übergang, die Haltung der Bevölkerung, bringen nunmehr einen frischen Zug in die Operationen. Glänzend bewähren sich hiebei Geist und Disciplin der Truppen.

Im vierten und letzten Abschnitte der Thätigkeit des Corps Ledeg:tsch endlich stellt die Durchführung der Occupation die k. k. Truppen auf harte Proben; der Widerstand der Stadt Hamburg, mehrfache Unruhen, politische Complicationen, erschweren ihre Lage. Dank der Energie und Festigkeit des Commandanten und der Tüchtigkeit des Corps, löst dieses auch hier seine Aufgabe im vollsten Maße. Ende Februar erfolgt endlich der Rücktransport nach Böhmen.

Betrachtungen über die im Vorstehenden kurz skizzierten Ereignisse, eine Charakteristik der einflussnehmendsten Persönlichkeiten und eine Anzahl wichtiger, im Wortlaute gegebener Correspondenzen vervollständigen das Gesammtbild, mit dem der Herr Verfasser gewiss einen sehr schätzbaren Beitrag zur Geschichte unserer Armee, aber auch eine sprechende Illustration zu jenen Lehren gegeben hat, welche das Verhältnis zwischen Politik und Strategie behandeln.

Der nächste Aufsatz: „Beiträge zur Geschichte des Krieges in Ungarn 1848/49", ist, wie die Direction des Archivs bemerkt, von berufendster Seite eingebracht worden, und bezieht sich auf die Schilderung des Krieges in Ungarn, welche in der Kriegschronik Österreich-Ungarns III. Theil behandelt ist. Die Ausführungen des ungenannten Verfassers beschäftigen sich im Detail mit Aufklärung und eingehender Begründung der Operationen des Feldmarschalls Fürsten Windisch-Graetz im Winterfeldzuge, bezw. nach der Besetzung von Budapest.

Der Beitritt Österreichs zur Coalition 1813 ist eine mit großer Gründlichkeit, unter Ausnützung aller verfügbaren Quellen verfasste Beweisführung für die Thatsache, dass das Eingreifen Österreichs nach dem Waffenstillstande für den Untergang Napoleons ausschlaggebend war. Oberlieutenant Criste sieht sich bemüssigt, in einer etwas längeren Einleitung die preußischen und russischen Darstellungen der Befreiungskriege einer Besprechung zu unterziehen, und deren meist einseitige Auffassung an Hand concreter Daten zu berichtigen. Hierauf folgt die Anführung der benützten Quellenwerke und Archive, 53 an der Zahl! Schließlich die Darstellung der Begebenheiten vom Schlusse des Jahres 1812 bis zum Eingreifen Österreichs im Herbst 1813, in streng objectiver Weise, unter besonderer Hervorhebung der diplomatischen Verhandlungen und der militärischen Situation, in den

richtigsten Phasen dieses denkwürdigen Feldzuges. Charakteristisch sind die dem Werke des Majoren Beitzke „Geschichte der deutschen Freiheitskriege II. Theil“ entnommenen Schlussworte: „Trotz des Siegesmuthes der Russen, trotz der Begeisterung und der großen Kraftentwicklung des Preußenvolkes, war das Ergebnis in dem Feldzuge vor dem Waffenstillstande nur ein nachtheiliges gewesen. Waren auch einzelne Gefechte siegreich und glänzend ausgefallen, so hatte doch Napoleon in den Schlachten bei Lützen und Bautzen aufs Neue seine große Überlegenheit in der Kriegskunst bewährt . . . Nun aber, nachdem der Krieg wieder begonnen, war eine Siegesbotschaft um die andere gekommen! Vom 25. August an füllten die Berichte davon Wochen lang die Zeitungen und erregten im Lande einen wahren Freudentaumel!“ . . . . .

Schließlich haben wir noch der Publication „Aus den Schriften des Feldmarschall Grafen Khevenhüller: „Idee vom Kriege“ zu gedenken.

Die „Mittheilungen“ enthalten diesmal das II. Buch „Von den Kriegs-Operationen im Felde“, u. zw. von Capitel I bis XIII, während die Schlussabschnitte XIV bis XX, im nächsten Bande folgen sollen.

Das Werk stellt eine originell geschriebene, das damalige Kriegswesen treffend charakterisierende Feld-Instruction dar. Taktik und Strategie sind ziemlich verquickt, für die verschiedenen behandelten Fälle sind eingehende Regeln gegeben, stets wird aber hervorgehoben, dass Theorie und Praxis Hand in Hand gehen müssen, um den Erfolg zu erringen.

Für das Studium unserer Kriegsgeschichte, insbesondere der Kriegführung der Zeitgenossen Khevenhüllers im spanischen und im österreichischen Erbfolgekriege, bietet das Werk des bedeutenden Generals einen wertvollen Behelf, überhaupt aber gewiss ein interessantes Glied in der Literatur der Militärwissenschaften; es könnte in dieser Beziehung als Vorläufer von Lloyds „Politische und militärische Erinnerungen“ angesehen werden, die, nach dem siebenjährigen Kriege erschienen, gewöhnlich als das erste wissenschaftlich behandelte Werk über Strategie gelten. (B. v. B.)

Fingerzeige für den Rekruten-Officier der Feld-Artillerie. Von Carp, Hauptmann und Lehrer an der Feld-Artillerie-Schießschule. 2. durchgesehene Auflage. Berlin 1894. E. S. Mittler & Sohn.

Es ist zwar nur ein dünnes Büchlein, das vorliegt, aber, Gottlob, der Wert eines Buches wird nicht nach seinem Umfange beurtheilt.

Der Titel des Werkchens charakterisiert seinen Inhalt vollkommen und lässt den Zweck, welchen es verfolgt, deutlich erkennen: es will ein Rathgeber sein für jüngere Officiere, welchen die Ausbildung der Rekruten anvertraut ist und die — bei Mangel an hinreichender Erfahrung — oft genug mit dem besten Willen nicht aus, nicht ein können.

In sehr zweckmäßiger Weise dehnen sich diese Fingerzeige über alle Zweige der eigentlichen Ausbildung aus (Freiübungen, Turnen, Exercieren zu Fuß und beim unbespannten Geschütze, Ausbildung im Richten und münd-

licher Unterricht), sie berühren aber auch das wichtige Gebiet der moralische und geistigen Ausbildung des Soldaten.

Ob Drill, ob Erziehung, diese vielerörterte Frage ist hier klar beant wortet: beides, jedes an seinem Platze, zu seinem Zwecke.

Scharfe Beobachtungsgabe, langjährige militärische Erfahrung, entschi dener Soldatengeist und echte Humanität sprechen aus allen Zeilen, so das man das Büchlein mit ebensoviel Freude als Nutzen liest. Es kann daher jede Officier nur bestens empfohlen werden. Hauptmann Eschler.

Dictionnaire militaire. *Encyclopédie des sciences militaires rédig par un comité d'officiers de toutes armes. (1re livraison. A. — Armée Librairie militaire Berger-Levrault et Cie. Paris et Nancy 189 Prix 3 Fr.*

Hiemit soll auf ein neues Werk aufmerksam gemacht werden, dess Erscheinen von allen, welche militärische Studien betreiben, zu begrüßen is soferne es das selbstgestellte Programm einhält. Das vorliegende 1. Heft i vielversprechend.

Ein Comité von Officieren aller Waffen hat sich zusammengethan, u ein militärisches Wörterbuch auszuarbeiten, welches sich aber nicht auf blo Worterklärungen beschränkt, sich vielmehr die Aufgabe gesetzt hat, i methodischer und genügend eingehender Weise das Wesen des gerade vo liegenden Gegenstandes zu behandeln, und welches, weil alles in den Be trachtungskreis gezogen werden soll, was mit dem Militärwesen zusammenhäng darum eine Encyclopädie der militärischen Wissenschaft zu bilden geeign erscheint. Das Buch soll gleichsam eine Bibliothek von Fachwerken en behrlich machen.

Um bei einem so großen Vorsatze nicht zusehr an Umfang zuzunehme war es geboten, mit guter Überlegung das Nothwendige von dem Überflüssig zu trennen. Deshalb sollen sowohl die Wörter von allgemeiner, als auch je von schwankender Bedeutung in dieses Werk nicht aufgenommen werde ebensowenig veraltete Wörter, insoferne dieselben nicht für die Entwicklung geschichte Wichtigkeit besitzen. Da aber, was wesentlich ist, die jeweil für den Vergleich wichtig erscheinenden fremdländischen — insbesonde deutschen — Einrichtungen zur Besprechung gelangen, bei Rücksichtnah auf die jüngst eingetretenen Veränderungen, so darf man hier immerhin ein hohen Grad von Vollständigkeit und Verlässlichkeit hoffen: Grundbedingung für den Wert einer solchen Encyclopädie.

Eine glückliche Neuerung, welche manche Wörterbücher ergänzen u oft entbehrlich machen wird, bildet die Übersetzung vieler der einzeln Schlagwörter, u. zw. erscheint dieselbe: deutsch, englisch, italienisch, spanis und russisch; letztere Sprache ist in französischer Schreibweise gegeben.

Dem Schlussbande soll ein Anhang, die Militär-Geschichte und Milit Biographie betreffend, beigeschlossen werden.

Das ganze Werk wird 80 Druckbogen (1280 Seiten) Groß-Octav u fassen; es soll in 20 Heften erscheinen, etwa alle zwei Monate ein H

weshalb in drei Jahren das abgeschlossene Werk vorliegen dürfte; der Preis des Werkes wird sich auf beiläufig 35 fl. stellen.

Bibliotheken und Ämter sollten nicht versäumen, sich das erschienene 1. Heft zur Ansicht kommen zu lassen. Hauptmann Karl Kuk.

Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei plötzlichen Unfällen. Unter Mitwirkung von Dr. L. Mehler, herausgegeben von Josef Hess, ehemaligen Ober-Lazarethgehilfen. Frankfurt a. M. Verlag von H. Bechhold. (Jahreszahl fehlt.)

Die allgemeine Verbreitung und fortschreitende Organisierung der ersten Hilfe bei plötzlichen Erkrankungen und Unglücksfällen, einen der schönsten Charakterzüge unserer Zeit, hat eine eigenartige Literatur zu Tage gefördert, welche nichts anderes bezweckt, als die Kenntnis der in solchen Fällen nothwendigen ersten ärztlichen Eingriffe zu popularisieren. Insoferne sich derlei Werke auf die möglichst präcise, leicht verständliche und correcte, durch instructive Abbildungen unterstützte Darstellung dieser Eingriffe beschränken und hiebei auf die anatomische und physiologische Begründung nur in dem unbedingt nothwendigen Maße eingehen, entsprechen sie in der That einem vorhandenen Bedürfnisse, ohne dem Vorwurfe der Verleitung zur Curpfuscherei, wie er manchen anderen populär-medizinischen Büchern nicht erspart werden kann, zu begegnen. Das vorliegende Büchlein gehört in die Reise jener nützlichen Behelfe, obzwar nicht verschwiegen werden kann, dass es gerade in Bezug auf Anatomie und Physiologie stellenweise über das Nothwendige hinausgeht. Wenn z. B. von quergestreiften Muskeln die Rede ist, so wird sich der Laie wundern, selbst beim genauen Besehen eines bloßlegenden Muskels keine Querstreifung zu entdecken, da diese Eigenschaft nur mit dem Mikroskop wahrnehmbar ist. Die Erwähnung des sympathischen Nervensystems, des Grenzstranges und der Ganglien hätte gleichfalls, wie so manches andere Detail, wegbleiben können. Dass dagegen der Geschlechtsorgane, die doch auch Verletzungen unterliegen, in der anatomischen Einleitung gar keine Erwähnung geschieht, zeigt von einem in diesem Falle gewiss übertriebenen Anstandsgefühle.

Im übrigen ist das Werkchen recht anregend geschrieben, mit guten Abbildungen versehen, und wird zur Förderung des Samariterdienstes ohne Zweifel das Seinige beitragen.

Regiments-Arzt Dr. Myrdacz.

Neues vom Büchermarkte[1]).

A.

(Artillerie-Wissenschaft.)

9503 **Aleksandrovic.** Tabellen der Längen- und Seiten-Abweichungen der Geschosse beim Schießen mit dem 3 Linien-Gewehr M. 1891. (In russischer Sprache.) 8. Warschau 1894. 1 Heft.

9537 **Anleitung** für Behandlung der Geschütze der Fußartillerie. (Entwurf.) 8. Berlin 1894. 1 Bd.

9575 **Anleitung** für die Darstellung gefechtsmäßiger Ziele für die Feld- und Fußartillerie. 8. Berlin 1894. 1 Heft.

9527 **Annual-Report** *on the instruction carried on at the school of musketry, Hythe, during 1891.* 8. London 1892. 1 Heft.

8806 **Carp.** Fingerzeige für den Rekrutenofficier der Feld-Artillerie. 2. Auflage. 16. Berlin 1893.

9560 **Dardier.** *La nouvelle artillerie de campagne à tir rapide de 7·5cm de la compagnie Maxim-Nordenfelt.* 8. Nancy 1894. 1 Bd.

9525 **Derricks,** *sheers and holdfasts.* 16. London 1893. 1 Bd.

9524 **Garrison** *artillery drill.* 16. London 1892. 1 Bd.

9245 **Handbook** *for the depression range-finder for elevated batteries. (Land Service.)* 8. London 1893. 1 Heft.

9532 **Handbook** *for the 0·303" Maxim magazine rifle chamber machine gun, mounted on carriages, field, machine gun, cavalry and infantry.* 8. London 1893. 1 Heft.

9534 **Handbook** *for the 0·45" Maxim M. H. chamber machine gun, mounted on carriages, field, machine gun, and parapet mounting.* 8. London 1893. 1 Heft.

9531 **Handbook** *of the 64-P. R. R. M. L. gun of 64 C. W. T. (Marks I, II, III.) Land Service 1893.* 8. London 1 Heft.

9536 **Handbook** *for the 11-inch rifled muzzle-loading gun of 25 tons.* 8. London 1892. 1 Heft.

9535 **Handbook** *for the 12-inch rifled muzzle-loading gun of 25 tons.* 8. London 1893. 1 Heft.

9533 **Handbook** *for the R. M. L. 12·5-inch 38-ton gun, marks I and II. Land Service.* 8. London 1893. 1 Heft.

3865 **Hebler.** Das kleinste Kaliber oder das zukünftige Infanteriegewehr. Anhang I, 8. Zürich und Leipzig 1894. 1 Bd.

9516 **Hermida y Alvarez.** *Nuevo material de Artilleria.* 8. Madrid 1894. 1 Bd. 1 Planheft.

9568 **Istruzione** *sul tiro delle artiglierie d'assedio.* 16. Roma 1894. 1 Bd.

9526 **Macbean.** *Drill regulations of the german field artillery.* 16. London 1893. 1 Bd.

---

[1]) Die hier nach Fachgruppen geordnet angeführten Werke wurden in die Bibliothek des Militär-Comités neu aufgenommen; die denselben vorgesetzten Zahlen bezeichnen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht sind.

9543 **Mittheilungen** der deutschen Versuchs-Anstalt für Handfeuerwaffen. 4. Berlin. Von 1892 an. (Erscheint.)

9520 **Monthaye.** *Krupp à l'exposition de Chicago de 1893.* 8. Bruxelles 1894. 1 Bd.

9559 **Nicol.** *Traité d'artillerie a l'usage des officiers de marine.* 8. Paris 1894. 1 Bd.

4803 **Règlement** *sur le service des bouches à feu de siège et de place.* III. Theil 16. Paris 1893. 1 Bd.

9503 **Russische** Drei-Linien-Gewehr M. 1891. „Das". 8. Wien 1893. 1 Heft.

9545 **Schulenburg.** Die Ausbildung der österreichischen Feld-Artillerie. 8. Mainz 1894. 1 Heft.

9577 **Tettau.** Beschreibung des russischen Drei-Linien-Gewehres. 8. Hannover 1893. 1 Heft.

A. T.

(Artillerie-Technik.)

9507 **Cundill.** *Dictionnaire des explosifs.* 8. Paris 1893. 1 Bd.

B.

(Baukunst in allen ihren Theilen.)

9418 **Junk.** Wiener Baurathgeber. Allgemeine Arbeits- und Materialpreise im Baufache. Mit einem Anhange über Assecuranz-Schätzungen. 5. Auflage, 8. Wien 1894. 1 Bd.

9538 **Iwanov.** Militärische Baulichkeiten. II. Kasernenbauten. (In russischer Sprache.) 8. Petersburg 1893. 1 Bd. 1 Planheft.

9544 **Koller.** Künstliche Baumaterialien, ihre Verwendung und Herstellung. 8. Frankfurt a. M. 1894. 3 Hefte.

C.

(Chemie, Physik.)

9505 **Anleitung** für die Prüfung der Blitzableiter. 8. Berlin 1893. 1 Heft.

9514 **Behrens.** Das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legierungen. 8. Hamburg und Leipzig 1894. 1 Bd.

9190 **Chemisch-technische Bibliothek.** 52. Bd. Die Legierungen. 8. Wien, Pest, Leipzig.

9332 **Eder.** Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1894. Kl. 8. Halle a. S. 1894. 1 Bd.

9508 **Encyklopädie** der Photographie. Kl. 8. Halle a. S. 1894. (Im Erscheinen.)

9539 **Exler.** Die elektrische Vorfeldbeleuchtung und deren Anwendung im Festungskriege. 8. Wien 1894. 1 Bd. 1 Planheft.

9522 **Grünwald.** Die Herstellung und Verwendung der Accumulatoren in Theorie und Praxis. 16. Halle a. S. 1884. 1 Bd.

5689 **Müller.** Lehrbuch der kosmischen Physik.
5. Auflage, 8. Braunschweig 1894. 1 Bd. 1 Planheft.
9501 **Neuhauss.** Photographische Rundschau. Zeitschrift für Freunde der Photographie. 8. Halle a. S. 1894. 1 Heft.
9256. **Pizzighelli.** Anleitung zur Photographie für Anfänger.
6. Auflage, 16. Halle a. S. 1894. 1 Bd.
9558. **Plagge.** Über Feldflaschen und Kochgeschirre aus Aluminium.
8. Berlin 1882. 1 Heft.
9515 **Schnabel.** Handbuch der Metallhüttenkunde. (Im Erscheinen.)
8. Berlin 1894. 1 Bd.
3481 **Wagner** (Fischer). Jahres-Bericht über die Leistungen der chemischen Technologie für das Jahr 1893. 8. Leipzig 1894. 1 Bd.
9518 **Wilke.** Vademecum für Elektrotechniker.
4. Auflage, Kl. 8. Halle a. S. 1894. 1 Bd.

D.

(Dictionnaire.)

8974 **Bancalari.** Lehr- und Handbuch für den Unterricht im deutschen Aufsatze militärischen Inhaltes. (Militär-Stilistik.)
2. Auflage, 8. Prag 1892. 1 Bd.
9496 **Gerhard.** Russische Schreibschule, ein Schnellkursus zur Erlernung der russischen Schreibschrift. 8. Leipzig. (Im Erscheinen.)
9554 **Truszkowski.** Polnische Militär-Sprache. Ein Handbuch für den Vorgesetzten im Verkehre mit der Mannschaft.
Kl. 8. Wien 1894. 1 Bd
9541 **Urangia.** *Vocabolario militare italiano.* 16. Milano 1893. 1 Bd.

F.

(Fortification.)

9356 **Deguise.** *Cours de fortification passagère. II. Applications de la fortification passagère.* 8. Bruxelles 1894. 1 Bd., 1 Atlas.
9539 **Exler.** Die elektrische Vorfeldbeleuchtung und deren Anwendung im Festungskriege. 8. Wien, 1894. 1 Bd., 1 Planheft.
9546 **Indra.** Das Kampfgleichgewicht im Feld- und Festungskriege.
8. Trient 1894. 1 Heft.
9465 **Leithner.** Die beständige Befestigung und der Festungskrieg. Nach den neuesten Quellen bearbeitet.
2. Auflage. 8. Wien 1894. 2 Bde., 2 Planhefte.
9552 **Leithner.** Die Küstenbefestigung. 8. Wien 1894. 1 Bd.
9494 **Meyer.** Metz durch Panzerfronten vertheidigt.
8. Frauenfeld 1894. 1 Bd.

G.

(Geographie und Geschichte.)

9519 **Reise,** „Die", S. M. Schiffes „Zriny" nach Ost-Asien 1890—1891.
8. Wien 1893. 1 Bd.

J.

(Journale.)

9543 **Mittheilungen** der deutschen Versuchs-Anstalt für Handfeuerwaffen. 4. Berlin. Von 1892 an. (Erscheint.)

9493 **Revue technique** *et les annales des travaux publics et des chemins de fer etc. „La“* Fol. Paris von 1894 an.

3481 **Wagner** (Fischer). Jahres-Bericht über die Leistungen der chemischen Technologie für das Jahr 1893. 8. Leipzig 1894. 1 Bd.

9512 **Wiener photographische Blätter.** 8. Wien. Von 1894 an.

K. G.

(Kriegsgeschichte.)

9550 **Kunz.** Die Schlacht von Orleans am 3. und 4. December 1870. 8. Berlin 1894. 1 Heft.

9555 **Scudier.** Betrachtungen über den Feldzug 1866 in Italien. I. Theil 8. Wien 1894. 1 Bd. (Im Erscheinen.)

9542 **Wolde-Klingender.** Die Ursachen der Siege und Niederlagen im Kriege 1870. 8. Berlin 1894. 1 Bd.

K. W.

(Kriegswissenschaft im allgemeinen.)

8996 **Cardinal v. Widdern.** Das Nachtgefecht im Feld- und Festungskriege. Kriegsgeschichtliche und taktische Studie. 3. Auflage, 8. Berlin 1884. 1 Bd.

9517 **Die größeren Manöver** in Ungarn 1893. 8. Wien 1894. 1 Bd., 1 Planheft.

4998 **F. C. v. H.** Zum Studium der Taktik. 2. Auflage, II. Theil 8. Wien 1894. 1 Bd.

9546 **Indra.** Das Kampfgleichgewicht im Feld- und Festungskriege. 8. Trient 1894. 1 Heft.

9564 **Miles Ferrarius.** Anforderungen der Strategie und Taktik an die Eisenbahnen, „Die“. 8. Berlin 1894. 1 Heft.

9502 **Köhler.** Entwicklung des Kriegswesens und der Kriegführung in der Ritterzeit, Ergänzungsheft. 8. Breslau 1893. 1 Heft.

9574 **Militärische Essays.**
2. Heft. Kriegseinleitungen und Aufmärsche insbesondere des Krieges 1870/71.
3. Heft. Die Taktik der Neuzeit an Kriegsbeispielen erläutert.
4. Heft. Die Taktik der einzelnen Waffen an Kriegsbeispielen erläutert.
5. Heft. Die Festungen und die Kriegführung. 8. Berlin 1894.

9549 **Vischer.** Taktische Übungen am Fuße der Vogesen. 8. Berlin 1894. 1 Bd.

9565 **Wolnovich.** Elemente der Kriegführung. Beitrag zum Studium der Kriegsgeschichte. 8. Wien 1894. 1 Bd.

L.

(Kataloge, Litteratur-Verzeichnisse.)

9547 **Kern.** Preis-Verzeichnis des Witkowitzer Röhrenwalzwerkes. 4. Wien 1894. 1 Bd.

9566 **The ironmonger.** *Spring issue 1894.* 8. London. 1 Bd.

9551 **Verzeichnis** über Erzeugnisse der Firma Hartmann & Braun, Fabrik wissenschaftlicher und elektrotechnischer Messinstrumente und Apparate. 4. Bockenheim-Frankfurt a. M. 1 Bd.

Ma.

(Mathematik, Maschinenlehre.)

9504 **Boulengé.** *Vélographe. Détermination des vitesses vélocipédiques.* Klein 8. Gand 1894. 1 Bd.

9495 **Foth.** Anfangsgründe der Zahlen- und Raumgrößen-Lehre. 4. Auflage 8. Hannover 1894. 1 Bd.

9430 **Grünwald.** Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen. Ein Leitfaden für Monteure, Werkmeister, Techniker etc. 4. Auflage, 16. Halle a. S. 1894. 1 Bd.

9563 **Jordan.** Handbuch der Vermessungskunde. 4. Auflage, 2. Bd. 8. Stuttgart 1894.

9572 **Sauvage** *Les divers types de moteurs a vapeur.* 8. Paris 1 Bd.

9513 **Tichy.** Das Schlussergebnis der Betrachtungen auf dem Gebiete der graphischen Tachymetrie. 8. Wien. 1 Heft.

Mi.

(Miscellanien.)

9561 **Delorme.** *Graine d'épinards. Deux ans à l'école de guerre.* Kl. 8. Paris 1893. 1 Bd.

9548 **Dowe.** Mein schussicherer Panzer. Kl. 8. Berlin und Leipzig 1894. 1 Bd.

9562 **Exner.** Negative Versuchsergebnisse über das Orientierungsvermögen der Brieftauben. 8. Wien 1893. 1 Heft.

9569 **Herzfeld.** Die Dampf-Wäscherei in ihrer Bedeutung und Anwendung für fiskalische, gewerbliche und private Anstalten. 8. Berlin 1894. 1 Bd.

9498 **Mayr.** Das Harz der Nadelhölzer, seine Entstehung, Vertheilung, Bedeutung und Gewinnung. 8. Berlin 1894. 1 Bd.

O.

(Organisationen.)

9571 **Englische Armee.** „Die". 16. Leipzig 1 Heft.

4499 **Leitfaden** für den Unterricht in der Heeresorganisation auf den königlichen Kriegsschulen. 5. Auflage, 4. Berlin 1894. 1 Heft.

9528 **Standing orders** *of the school of military engineering.* 8. London 1893. 1 Heft.
9497 **Russische Armee** im Felde. „Die". Kl. 8. Wien 1893, 1 Bd.
8523 **Völker Russlands** in Waffen. „Die". 8. Leipzig. 1 Heft.

P.

(Pionnierwesen.)

5135 **Instruction** *in military engineering.* 8. London 1892. 2 Bde.

R.

(Reglements, Instructionen.)

9505 **Anleitung** für die Prüfung der Blitzableiter. 8. Berlin 1894. 1 Heft.
9568 **Istruzione** *sul tiro delle artiglierie d'assedio.* 16. Roma 1894. 1 Bd.
9557 **Istruzione** *sulle armi e sul tiro pei corpi di fanteria armati di fucili mod. 1891.* Kl. 8. Roma 1894. 1 Bd.
9529 **Manual** *for field service, post office corps. Home defence.* 8. London 1893. 1 Heft.
9530 **Purchase** *of land by volunteer corps.* 8. London 1893. 1 Heft.
4803 **Règlement** *sur le service des bouches à feu de siège et de place.* III. Theil. 16. Paris 1893. 1 Bd.

S.

(Statistik.)

9570 **Ausweis** über die Vertheilung des Territoriums der fideicommissarischen, sowie der Gemeinde- und compossessorischen Güter mit Bezug auf ihre Bebauung. 4. Budapest 1894. 1 Bd.
9511 **Maier-Rothschild.** Handbuch der gesammten Handelswissenschaften für ältere und jüngere Kaufleute etc. 8. Wien und Pest 1894. 2 Bde.
9510 **Péch.** Hydrographische Annalen. (In ungarischer Sprache.) 8. Budapest 1893. 1 Bd.
9509 **Rapporto** *annuale dell'osservatorio astronomico meteorologico di Trieste per l'anno 1891.* 8. Trieste 1894. 1 Bd.
9506 **Statistischer Bericht** über die volkswirtschaftlichen Zustände des Erzherzogthums unter der Enns im Jahre 1890. 1. Bd. Gewerbestatistik 1. Hälfte. Folio. Wien 1893.

Sa.

(Sanitätswesen, Hygiene.)

9521 **Garnisonsbeschreibungen** vom Standpunkte der Gesundheitspflege aus aufgestellt. Herausgegeben von der Medizinal-Abtheilung des königlich preußischen Kriegsministeriums. Beschreibung der Garnison Cassel. 8. Berlin 1893. (Im Erscheinen.)

9567 **Hess.** Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei plötzlichen Unfällen. 16. Frankfurt a. M. 1 B
9558 **Plagge.** Über Feldflaschen und Kochgeschirre aus Aluminium. 8. Berlin 1892. 1 He
9573 **Rühl.** Über provisorische Feld-Spitalsanlagen. 8. Wien 1872. 1 Bd. 1 A

T.

(Technik im allgemeinen.)

9507 **Cundill.** *Dictionnaire des explosifs.* 8. Paris 1893. 1 B
7131 **Kerpely.** Bericht über die Fortschritte der Eisenhütten-Technik Jahre 1890/91. 8. Leipzig 1894. 1 B
9515 **Schnabel.** Handbuch der Metallhüttenkunde. 8. Berlin 1894. 1 Heft. (Im Erscheine

V.

(Verpflegswesen und Intendanzdienst.)

9540 **Baczynski.** Zum Studium des Verpflegswesens im Kriege v operativen Standpunkte. 8. Wien, 1894. 1 E
9556 **Entwurf** vom 9. Februar 1893 zur Proviantamts-Ordnung. 8. Berlin 1893. 1 E
9553 **Přibil.** Die Schälung des Getreides und deren Wert für die Vol ernährung. 8. Wien 1894. 1 E
9576 **Rainer.** Über das Abkochen im Felde. 8. Wien 1894. 1 He
9499 **Schwarznecker.** Anleitung zur Begutachtung der Schlachtthie und des Fleisches. Kl. 8. Berlin 1894. 1 E

Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen.

1. Nachtrag.

Von

Georg Kaiser,

k. und k. Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

Unter obigem Titel wurden im 1., 2., 3. und 5. Heft, Jahrgang 1893 dieser „Mittheilungen" die mit vielen Zeichnungen ausgestattete Beschreibung der Keilverschlüsse von Hotchkiss, Skoda, Gruson, Nordenfelt, Driggs-Schroeder, Krupp, Gericke, Finspong, Maxim und des k. und k. technischen und administrativen Militär-Comités, ferner der Schraubenverschlüsse von Canet, Armstrong, Maxim, Schneider und Nordenfelt gebracht.

Hier folgen die im vergangenen Jahre zu meiner Kenntnis gelangten Verschlüsse, welche theils eingeführten, theils von im Waffenwesen erfahrenen Firmen empfohlenen Schnellfeuer-Kanonen angehören und von welchen mir entsprechende Zeichnungen zur Verfügung standen.

Sarmiento-Verschluss[1]).

(Tafel 27, Figuren 9 bis 14.)

Diesen Verschluss haben die in der spanischen Marine mit königlichem Befehl vom 22. Juli 1892 eingeführten 42*mm* Schnellfeuerkanonen, System Sarmiento; er ist wie jener von Nordenfelt ein umlegbarer Keilverschluss.

Der Verschlusskeil, dessen Vorderfläche zur Rohraxe senkrecht steht, ist an den Seitenflächen mit Stufen versehen, welche sich bei geschlossenem Verschlusse gegen die rückwärtige Keillochfläche stützen.

Zum Öffnen und Schließen des Verschlusses dient der auf einem Sechskant der Schubkurbelwelle *a* mittels eines Splintes befestigte Handhebel *H*. Die seitliche Verschiebung der Welle *a* in ihrem Lager verhindert die in das Rohr verschraubte, in eine Ringnuth der Schubkurbelwelle reichende Versicherungsschraube *g*, Fig. 9, 10 und 12.

Auf einem am linken Ende der Schubkurbelwelle befindlichen Sechkant sitzt die Schubkurbel *b*, deren mit einer Frictionsrolle ver-

[1]) Quelle: *Memorial de artilleria. Mayo 1893*

sehene Warze in der Coulisse *A*, Fig. 10 und 12, gleitet. Bei Erzielung eines todten Ganges verläuft der vordere Theil der Coulisse bei geschlossenem Verschlusse concentrisch zur Welle *a*; der rückwärtige Theil ist horizontal geführt.

Die geradlinige Auf- und Abwärtsbewegung des Verschlusskeiles wird durch die Grenzschraube *G* und den mit der Schubkurbelwelle aus einem Stück geschmiedeten Grenzzapfen *e* begrenzt, welche beim Umlegen und Aufrichten des Verschlusskeiles auch als Drehzapfen dienen. Der Zapfen der Grenzschraube *G* und der Grenzzapfen *e* reichen in zur rückwärtigen Keillochfläche parallel verlaufende Grenznuthen, welche theilweise in den an der unteren Fläche des Verschlusskeiles befindlichen zwei Augen *p*, Fig. 9 und 10, ausgearbeitet sind.

Zum Öffnen des Verschlusses wird der Handhebel *H* nach rückwärts gedreht. So lange die Schubkurbelwarze im concentrischen Theil der Coulisse *A* gleitet, bleibt der Verschlusskeil in Ruhe; das Senken desselben beginnt erst, wenn die Schubkurbelwarze in den geradlinigen Theil der Coulisse übertritt, und ist vollendet, wenn die Grenznuthen mit ihrem oberen Ende gegen die Grenzschraube *G* und den Grenzzapfen stoßen. In diesem Augenblick gelangt die Schubkurbelwarze an das rückwärtige Ende der Coulisse *A*. Der Verschluss hat jetzt die Stellung Fig. 13. Da beim weiteren Drehen des Handhebels der Verschlusskeil sich nicht senken kann, wird er durch die Schubkurbel zu einer Drehung um die durch den Grenzzapfen *e* und die Grenzschraube gebildete Axe *ST*, Fig. 9, gezwungen und so in die Ladestellung Fig. 14 überführt.

Zum Schließen des Verschlusses muss der Handhebel *H* nach vorne gedreht werden. Die Schubkurbelwarze übt hiebei einen Druck gegen die obere Seite der Coulisse *A* aus, wodurch der Verschlusskeil zunächst um die Axe *ST'* gedreht und, nachdem er in die Stellung Fig. 13 gelangt ist, in die Schussstellung gehoben wird.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen *s*, der Schlagfeder *f*, dem Spannhebel *q*, der Stange *o* und dem Abzuge *C*.

Der Schlagbolzen *s* wird durch die in einem Ausschnitt des Verschlusskeiles untergebrachte, mittels einer Kopfschraube befestigte Schlagfeder *f* nach vorne gedrückt und durch den gegabelten Schieber *i* geführt, welcher ihn unter Umständen auch am Herausfallen aus seinem Lager hindert.

Zum Spannen des Schlagbolzens dient der Spannhebel q, für dessen Aufnahme der Verschlusskeil an seiner rechten Seite mit einem Ausschnitt versehen ist. Ein Vierkant der Spannhebelwelle c trägt den Spanndaumen z, welcher mit seinem unteren gegabelten Ende den Hals des Schlagbolzens unmittelbar vor dessen Kopf umfasst.

Bethätigt wird der Spannhebel q von der Verlängerung der Schubkurbelwarze, dem Spannzapfen n, für dessen Spiel im Verschlusskeile ein mit der Coulisse A parallel laufender Einschnitt ausgearbeitet ist. Der im Verschlusskeile untergebrachte Federbolzen h, welcher gegen das obere Spannhebelende drückt, hat den Zweck das untere, mit einer halbcylindrischen Ausnehmung versehene Ende des Spannhebels in steter Berührung mit dem Spannzapfen n zu erhalten.

Die Einrichtung der vertical angeordneten Stange o und des Abzughebels C bedarf keiner Erklärung.

Beim Öffnen des Verschlusses wird schon während des todten Ganges der Schubkurbel durch den Spannzapfen n der Spannhebel q, die Spannwelle c und der Spanndaumen z im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers in Drehung versetzt und hiedurch der Schlagbolzen etwas zurückgezogen. Das vollständige Zurückziehen des Schlagbolzens bis zum Einfallen der Stange o in die Rast r, Fig. 13, erfolgt während des Senkens des Verschlusskeiles.

Beim Schließen des Verschlusses wird, sobald die Spannwarze n in der Coulisse nach vorne gleitet, der Spannhebel q durch den Federbolzen h wieder in seine ursprüngliche Lage, Fig. 10, überführt; der Spanndaumen z kann somit den Schlagbolzen am freien Vorschnellen nicht hindern. Durch einen Zug am Abzughebel C wird das Geschütz abgefeuert.

Das Abfeuern des Geschützes ist nur bei gänzlich geschlossenem Verschlusse möglich. Sollte der Abzughebel zurückgezogen werden, bevor der Spannzapfen n seine vorderste Lage im concentrischen Theile der Coulisse A einnimmt, so hält der Spanndaumen z den Schlagbolzen an, ehe dieser die Kapsel erreicht.

Das selbstthätige Öffnen des Verschlusses durch das Eigengewicht und den Schuss wird bei der vorliegenden Construction durch die Reibung des Keiles im Rohre, durch den Federbolzen h, welcher den Spannhebel q gegen den Spannzapfen n drückt, und durch das Vordergewicht des Handhebels H verhindert. In dieser Beziehung steht der Sarmiento-Verschluss allen jenen Verschlüssen nach, welche zu dem Zwecke das Gewicht des Keiles selbst verwerten.

Der Auswerfer besteht aus zwei voneinander unabhängigen Auswerferarmen *P*, welche in die vordere Keillochfläche eingelassen und um die in das Rohr eingedrehten Schrauben *v* drehbar sind. Wenn beim Öffnen des Verschlusses der Keil umgelegt wird, so stößt dessen vorderer unterer Theil gegen die unteren Enden der Auswerferarme und zwingt diese zu einer Drehung, wodurch die Patronenhülse ausgeworfen wird.

Die neue Patrone kann nur soweit eingeführt werden, bis der Hülsenwulst die Greifer des Auswerfers berührt. Das vollständige Einführen der Patrone und das Aufstellen der Auswerferarme erfolgt beim Schließen des Verschlusses durch den Keil.

Der Sarmiento-Verschluss ist entschieden besser als die auf dem gleichen Principe beruhenden umlegbaren Keilverschlüsse von Norden felt und Driggs-Schroeder.

Verschluss der in Schnellfeuer-Kanonen umgestalteten französischen 10*cm*, 14*cm* und 16*cm* Marine-Kanonen M. 1881 und M. 1884[1]

(Tafel 27, Figuren 1 bis 8.)

Seit zwei Jahren werden in Frankreich 10*cm*, 14*cm* und 16*cm* Marine-Kanonen M. 1881 und M. 1884 in Schnellfeuer-Kanonen umgestaltet, indem man den Laderaum des Rohres für die Aufnahme der Einheitspatrone herrichtet und den Verschluss mit einer Abfeuerungs-Vorrichtung und einem Hülsenauswerfer versieht.

Die Figuren 1 bis 5 zeigen den Verschluss der 14*cm*, die Figuren 6 bis 8 die Abfeuerungs-Vorrichtung der 10*cm* Kanone. Die geringen Unterschiede, welche die Verschlüsse der drei Caliber in ihrer Einrichtung aufweisen, rühren davon her, dass der 10*cm* Verschluss eine Verschlussthür, jener der 14*cm* und 16*cm* Kanonen eine Console hat.

Infolge der Verwendung von Einheitspatronen ist aus dem Rohr das Lager des Broadwellringes entfernt und an der Stoßplatte *S*, Fig. der eingepresste Kupferring weggelassen worden. Das in die Stoßplatte verschraubte Korn *g* dient der Kapsel als Stütze; dasselbe ist für den Zündstift durchlocht und unmittelbar hinter dem Korn mündet in eine centrale Durchbrechung der Stoßplatte ein nach dem Durchmesser verlaufender Canal *q*, durch welchen bei schlechter Liderung der Kapsel die Gase entweichen können.

---

[1]) *Manuel du marin-canonnier.*

[2]) Die Einrichtung der Verschlüsse der französischen Marine-Kanonen M. 1881 und 1884 siehe: Kaiser, Construction der gezogenen Geschützrohre

Es gibt zwei Gattungen Stoßplatten; solche mit eingeschraubtem Stiele *T*, Fig. 2, und solche, welche mit dem Stiele aus einem Stück geschmiedet sind, Fig. 6 bis 8. Bei ersteren ist der Stiel sehr kurz, bei letzteren hingegen so lang, dass er die ganze Abfeuerungs-Vorrichtung aufnimmt.

Der für die axiale Verschiebung der Verschlusschraube dienende, bei den Verschlüssen M. 1881 und M. 1884 horizontal angeordnete Handgriff ist durch einen verticalen H_1, Fig. 1 und 2, ersetzt, weil diese Anordnung sich für das rasche Öffnen des Verschlusses günstiger erwiesen hat als die horizontale. Der Handgriff H_1 bildet einen Theil der Verschlussplatte *H*, welche anstelle des alten Abfeuerungs-Apparates in der T-förmigen Nuth der Verschlusschraube befestigt ist und beim Gebrauch von Stoßplatten mit eingeschraubtem Stiele die Röhre *J* der Abfeuerungs-Vorrichtung aufnimmt.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung, System Abdon, ist derart construiert, dass im Falle eines Versagers der Schlagbolzen ohne Öffnen des Verschlusses von neuem gespannt werden kann. Sie besteht aus dem Schlagbolzen *s*, Fig. 2 und 6 bis 8, der Schlagfeder *f* mit ihren beiden Scheiben *m* und *n*, einer Röhre *J*, dem Spannriegel *R* und dem Abzuge *A*.

Der Schlagbolzen *s* trägt vorne eine abnehmbare, aus gehärtetem Stahl erzeugte Zündspitze *k* und bildet rückwärts einen Kopf, welcher für den Spannriegel *R* und den Abzughaken *i* mit Durchbrechungen versehen ist, so dass am hinteren Kopfende nur eine kleine Zwischenwand, die Spannleiste *c*, stehen bleibt. Die Spannleiste hat zwei schiefe Ebenen, Rampen; die linke dient dem Spannriegel *R* als Angriff beim Spannen des Schlagbolzens, die rechte hingegen gestattet dem Abzughaken *i* sich vor die Spannleiste zu legen.

Zwischen der von der Zündspitze *k* getragenen, kleinen Scheibe *n* und der gegen die Röhre *J* gepressten, großen Scheibe *m* ist die Schlagfeder *f* angeordnet.

Die Röhre *J* hat auf der linken Seite für den Spannriegel *R* die Durchbrechung *o* und auf der rechten Seite das Fenster *l*, welches durch ein Feld *t* in zwei Abschnitte getheilt ist. Gegen dieses Feld stützt sich bei gespanntem Schlagbolzen die Rast des Abzughakens *i*, Fig. 2 und 8 wenn der Spannriegel zurückgezogen wird.

Der Spannriegel *R*, welcher außer dem Spannen des Schlagbolzens auch die Röhre *J* im Verschlusse festzuhalten hat, ist in einer von der Verschlusschraube und Verschlussplatte *H* gebildeten Nuth nach

radialer Richtung verschiebbar. Sein am linken Ende befindlicher Zapfen p gleitet beim Drehen der Verschlusschraube in einer excentrischen Führungsnuth L, welche in einem am Rohre oder an der Verschlussthür mittels zweier Schrauben befestigten Führungsstück ausgearbeitet ist. Infolge dieser Einrichtung wird der Spannriegel beim Aufdrehen der Verschlusschraube nach einwärts, beim Eindrehen derselben nach auswärts bewegt. Das innere Ende des Spannriegels ist schräg abgenommen und bei geschlossenem Verschlusse soweit nach außen verschoben, Fig. 6 und 8, dass durch dasselbe die Röhre J in ihrem Lager zwar festgehalten wird, der Schlagbolzen aber am Vorschnellen nicht verhindert ist.

Der von einer cylindro-konischen Feder b umgebene Abzug A bildet vorne einen Haken i und einen Arm v. Das vordere Ende der Feder b ist mit dem Arme v verbunden, indes der rückwärtige, cylindrische Theil derselben sich gegen eine Bank der Röhre J stützt, wodurch der Abzug nicht nur nach vorne, sondern dessen Haken i auch nach einwärts, gegen die Spannleiste c gedrückt wird. Am rückwärtigen Ende des Abzuges befindet sich ein Öhr, welches zum Einhaken der Abziehschnur dient.

Functionierung der Abfeuerungs-Vorrichtung. Die Fig. 6 zeigt die Lage der einzelnen Bestandtheile der Abfeuerungs-Vorrichtung bei geschlossenem Verschlusse nach der Abgabe des Schusses. Wird zum Öffnen des Verschlusses die Verschlusschraube um 60° gedreht, so gleitet der Zapfen p, Fig. 2, in der excentrischen Führungsnuth L und schiebt den Spannriegel R nach einwärts. Dieser erfasst die Spannleiste c und bewegt den Schlagbolzen s sammt dem Abzuge A nach rückwärts unter gleichzeitiger Zusammendrückung der Federn f und b. Gegen Ende dieser Bewegung tritt der Spannriegel vollständig in die Durchbrechung des Schlagbolzenkopfes ein und drückt den Abzughaken i, welcher das Feld t soeben passiert hat, in den rückwärtigen Theil des Fensters l hinein. Spannriegel R und Spannleiste c berühren sich jetzt mit ebenen Flächen, Fig. 2 und 7, während die Rast des Abzughakens i unmittelbar hinter dem Felde t der Röhre J liegt. Der Schlagbolzen ist also gesperrt.

Beim Zurückziehen der Verschlusschraube verliert der Spannriegel seine Führung, da der Zapfen p aus der Führungsnuth L heraustritt; er kann aber trotzdem nicht leicht verschoben werden, weil die Schlagfeder f die Spannleiste c mit großer Kraft gegen den Spannriegel presst und er überdies durch eine in den Figuren nicht gezeichnete Haltefeder in seinem Lager festgehalten wird.

Wenn beim Schließen des Verschlusses die Verschlusschraube eingedreht wird, verschiebt sich der Spannriegel nach auswärts und gibt den Schlagbolzen frei, Fig. 8. Letzteren verhindert am Vorschnellen jetzt nur mehr der Abzughaken *i*, dessen Rast sich gegen das Feld *t* stützt.

Durch einen kräftigen Zug an der Abziehschnur werden der Abzug *A* und der Schlagbolzen nach rückwärts bewegt. Hiebei stößt der Arm *v* des Abzuges gegen den rückwärtigen Rand der in der Röhre *J* befindlichen Durchbrechung *o* und veranlasst die Drehung des Abzughakens *i* nach rechts, wodurch der Schlagbolzen freigegeben wird. Dieser schnellt vor und bewirkt die Zündung der Ladung.

Das Nachlassen der Abziehschnur hat zur Folge, dass die Feder *b* den Abzug *A* in der Röhre *J* centriert und nach vorne schiebt. Ersteres ist nothwendig, damit der Abzughaken *i* an dem Felde *t* vorbei kann. Sobald der Abzughaken die Spannleiste *c* trifft, gleitet er an deren rechten Rampe nach vorne und legt sich vor dieselbe, so dass im Falle eines Versagers durch erneuertes Ziehen an der Abziehschnur das Abfeuern ein zweitesmal versucht werden kann.

Das Abfeuern des Geschützes ist nur bei vollkommen geschlossenem Verschlusse möglich, denn, um den Abzughaken *i* auszulösen, muss der Abzug soweit zurückbewegt werden, bis dessen Arm *v* gegen die Röhre *J* stößt. Dies ist aber unmöglich, solange der Spannriegel nicht vollständig aus dem Schlagbolzenknopf herausgezogen, das heißt, die Verschlusschraube nicht gänzlich eingedreht ist, weil er die Bewegung des Schlagbolzens und hiedurch auch jene des Abzuges nach rückwärts verhindert.

Um die Abfeuerungs-Vorrichtung aus dem Verschlusse nehmen zu können, hat man nur diesen zu öffnen und den Spannriegel aus seinem Lager zu entfernen.

Die Hilfsabfeuerung, Fig. 3 und 4, ist ein Apparat, durch welchen die Bedienung der Schnellfeuer-Kanonen insoferne erleichtert und beschleunigt werden soll, als er die Anbringung des Handgriffes *Q* der Abziehschnur in der für den Richtenden bequemsten Lage ermöglicht, ohne dass hiedurch das Auswerfen der Hülsen oder das Laden in irgend einer Weise behindert wird.

Durch die Hilfsabfeuerung wird die Verbindung zwischen der Abziehschnur *O* und dem Abzuge *A* selbstthätig beim Schließen des Verschlusses hergestellt und beim Öffnen desselben unterbrochen. Der Apparat besteht im wesentlichen aus zwei von einander getrennten Theilen; der eine, welcher die Abziehschnur *O* trägt, ist an der Boden-

fläche des Rohres, der andere, mit der Transmission versehene Theil a der Verschlusschraube befestigt.

An dem erstgenannten Theile unterscheidet man den am Rohr mittels zweier Schrauben befestigten Muff *N*, in dem das mit der Ab ziehschnur verbundene Gleitstück *U* gerade geführt und durch die Spiral feder *w* nach vorne gedrückt wird.

Zum zweiten Theile der Hilfsabfeuerung gehört die über eine Leit rolle *r* geführte Galle'sche Kette, welche das verzahnte Ende des zwei armigen Hebels *d* mit dem Abzuge *A* verbindet. Durch die Feder wird die Galle'sche Kette stets im gespannten Zustande erhalten. All diese Organe, sowie die Achsen des Hebels *d* und der Leitrolle *r* sin in einem zweitheiligen, durch Schrauben zusammengehaltenen Gehäuse untergebracht; dasselbe umgibt die Nabe der Verschlussplatte *H* un wird an der selbständigen Drehung durch eine in den Handgriff *I* reichende Nase verhindert.

Wenn der Verschluss geschlossen und der Schlagbolzen gespan ist, befindet sich der lange Arm des Hebels *d*, Fig. 3, hinter dem Glei stücke *U*. Durch einen Zug an der Abziehschnur wird das Gleitstü zurückbewegt; dieses versetzt den Hebel *d* in Drehung, die Galle'sc Kette zieht den Abzug *A* zurück und der Schuss geht ab. Sobald d Abziehschnur nachgelassen wird, schnellt der Abzug vor und überfüh den Hebel *d* in die der Fig. 3 zu entnehmende, gestrichen gezeichne Stellung. Nach einem Versager kann durch nochmaliges Zurückzieh der Abziehschnur das Abfeuern ein zweitesmal versucht werden.

Beim Öffnen des Verschlusses dreht sich das Gehäuse *j* mit d Verschlusschraube, der Hebel *d* entfernt sich somit von dem Gleitstück und kommt erst wieder hinter dasselbe zu liegen, wenn der Verschlu vollständig geschlossen ist.

Die Vorrichtung zum Auswerfen der leeren Patrone hülsen besteht aus dem Auswerfer *P*, Fig. 1 und 2, und dem Au werferhebel *D*, welch letzterer bei der 14*cm* und 16*cm* Kanone dur den mit einem Arme *G* versehenen Kopf des Charnierbolzens *M*, l der 10*cm* Kanone durch das obere Auge der Verschlussthür bethätigt wi

Der Auswerfer ist eine im Querschnitt rechteckige, mit vier Zap versehene Stange, deren vorderes Ende in den Greifer übergeht, welc bei geladenem Geschütze die Patronenhülse unmittelbar vor dem Wul im Halbkreise umfasst. Als Führung dient dem Auswerfer eine rechten glatten Sector des Verschlusschraubenlagers eingeschnitte Nuth; längs derselben sind oben und unten je zwei Einschnitte für

Stangenzapfen vorhanden, welche bei geöffnetem Verschlusse das Herausfallen des Auswerfers aus der Führungsnuth zu verhindern haben.

Um den Auswerfer aus dem Rohre zu entfernen, muss nach dem Öffnen des Verschlusses jener soweit verschoben werden, bis die vier Stangenzapfen den obenerwähnten vier Einschnitten gegenüber liegen, worauf der Auswerfer aus der Führungsnuth genommen werden kann.

Der aus gehärtetem Stahl erzeugte Auswerferhebel *D* lagert in einem an der Bodenfläche des Rohres befindlichen Einschnitt; er wird in seinem Lager durch die Charnierplatte *C*[1]) und den mittels einer Schraube am Rohre befestigten Schieber *F* gehalten. Sein inneres Ende reicht in eine Durchbrechung der Auswerferstange, sein nach rückwärts gekrümmter Schnabel *a*, Fig. 2, berührt die Rampe des Charnierbolzenkopfes. Bei der 10*cm* Kanone fehlt dieser Schnabel.

Die vordere Fläche des Hebellagers ist zweimal gebrochen; dadurch entstehen für den Auswerferhebel zwei Drehaxen *1* und *2*, deren Lage von Einfluss auf die Geschwindigkeit ist, mit welcher die Hülsen gelüftet und ausgeworfen werden.

Damit der Charnierbolzen *M* die Drehung der Console *B* mitmacht, ist er mit der Consolennabe durch einen Sechskant verbunden.

Infolge dieser Einrichtung verbleibt der Auswerfer beim Aufdrehen und Zurückziehen der Verschlusschraube in Ruhe. Sobald jedoch die Console sammt der darauf befindlichen Verschlusschraube nach rechts abgeschwenkt wird, drückt die Rampe des Charnierbolzenkopfes den Schnabel *a* nach außen, wodurch der Auswerferhebel *D* um die Axe *1* gedreht und der Auswerfer *P* langsam zurückgezogen wird. Diese Bewegung, welche das Lüften der Hülse bewirkt, dauert so lange, bis der Schnabel *a* die Rampe des Charnierbolzenkopfes verlässt und der Auswerferhebel an die Ebene *1—2* zu liegen kommt, wozu ungefähr eine Viertelumdrehung der Console erforderlich ist. Hierauf tritt in der Bewegung des Auswerfers eine kleine Ruhepause ein. Da das Drehen der Console fortgesetzt wird, stößt schließlich der Arm *G* gegen den Anschlag *u* des Auswerferhebels und zwingt diesen zu einer raschen Drehung um die Axe *2*, wodurch die Hülse ausgeworfen wird.

Das Auswerfen der Hülsen findet umso energischer statt, je rascher die Console abgeschwenkt wird, weshalb diese Drehbewegung mit besonderem Schwung auszuführen ist.

Der an den Schieber *F* grenzende Theil des Hebellagers ist in einem aus gehärtetem Stahl erzeugten Einsatzstücke *E* ausgearbeitet, um

[1]) Bei der 10*cm* Kanone durch die Verschlussthür.

die Abnützung dieser den Stößen ausgesetzten Fläche soviel als möglich hintanzuhalten.

Beim Laden kann die Patrone nur soweit eingeführt werden, bis der Hülsenwulst den Greifer berührt. Das Vorführen des Auswerfers und gänzliche Einführen der Patrone erfolgt beim Schließen des Verschlusses.

Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner, Fig. 5. Dieselbe ist bei allen umgestalteten Schnellfeuer-Kanonen an Stelle der Dard'schen Kurbelsperre[1]) angebracht; sie soll sich bei den Versuchen sehr gut bewährt haben.

Den Hauptbestandtheil der Schutzvorrichtung bildet der Riegel *A*, welcher in einem am Rohre befestigten Gehäuse *V* untergebracht ist. Durch die im freien Zustande etwas gekrümmte Feder *c* wird der Riegel nicht nur parallel zur Rohraxe nach rückwärts, sondern auch gegen diese gepresst, so dass bei vorgeschobenem Riegel dessen Nase *e* mit Sicherheit in die Nuth *n* des Rohres einfällt und darin erhalten wird.

Die rückwärtige Fläche des Riegels ist auf der rechten Seite nach einer schiefen Ebene abgenommen, welche von rechts vorne gegen links hinten ansteigt. Die Schraube *s* begrenzt die Verschiebung des Riegels.

Vermöge seiner Trägheit bleibt der Riegel *A* beim Rücklauf des Geschützes in Bezug auf das Rohr etwas zurück, was zur Folge hat, dass die Nase *e*, sobald sie über die Nuth *n* zu stehen kommt, durch die Feder *c* in diese gedrückt wird und den Riegel in seiner vorderen Lage festhält. Der Riegel ist jetzt soweit in das Gehäuse *V* eingetreten, dass beim Aufdrehen der Verschlusschraube die Kurbel *K* die schiefe Ebene des Riegelkopfes trifft und, indem sie an derselben gleitet, den Riegel noch mehr nach vorne schiebt. Um diese Bewegung zu ermöglichen, sind die Nuthen *n* und *o* entsprechend lang. Nachdem die Kurbel *K* den Riegel passiert hat, schiebt die Feder *c* denselben wieder zurück, wobei die Nase *e* in der Nuth *n* verbleibt und den Riegel in der Stellung anhält, welche er vor dem Öffnen des Verschlusses innehatte.

Beim Eindrehen der Verschlusschraube zum Schließen des Verschlusses gelangt eine an der Vorderfläche der Kurbel *K* befindliche Rippe unter den Kopf des Riegels *A* und hebt diesen, so dass die Nase *e* aus der Nuth *n* heraustritt. Dieses Heben und Auslösen des Riegels findet erst statt, wenn die Kurbel hinter demselben angekommen ist; der Riegel wird infolgedessen gegen die Vorderfläche der Kurbel drücken, das Eindrehen der Verschlusschraube vermag er aber nicht zu ver-

[1]) Deren Einrichtung siehe: Kaiser, Construction der gezogenen Geschützrohre, Seite 368.

hindern. Sobald die Kurbel den Riegel passiert hat, bewegt ihn die Feder *c* soweit zurück, als dies die Grenzschraube *s* gestattet, er gelangt in die Stellung Fig. 5. Der Riegel ragt jetzt so sehr über die Bodenfläche des Rohres hervor, dass er das Drehen der Kurbel nach links unmöglich macht. Das Öffnen des Verschlusses ist erst möglich, wenn der Riegel durch den Schuss oder von Hand aus bis zum Einfallen der Nase *e* in die Nuth *n* vorgeschoben wurde.

Durch die Umgestaltung wurde die Feuerschnelligkeit der 10*cm* und 14*cm* Kanonen auf 7 bis 10 Schuss in der Minute gebracht.

Maxim-Verschluss für eine 7·5*cm* Feldkanone[1]).

(Tafel 28, Figuren 1 bis 4.)

Dieser Verschluss ist derart eingerichtet, dass beim Öffnen desselben die mit einem zweifach unterbrochenen Gewinde versehene Verschlusschraube nicht geradlinig zurückgezogen zu werden braucht, sondern nach erfolgter Viertelumdrehung sogleich abgeschwenkt werden kann.

Zu dem Zwecke hat der Verschluss folgende Einrichtung:

Die Verschlusschraube *A* bildet einen von zwei, bei geschlossenem Verschlusse lothrecht verlaufenden Ebenen *1—2*, Fig. 2, begrenzten Kegelstutz, dessen obere und untere Fläche die Gewinde trägt. Der vorderste Gewindgang hat den grössten, der hinterste den kleinsten Durchmesser. Durch diese Form der Gewind-Quadranten soll der infolge des Ladens der Patrone in den unteren Muttergewinden des Rohres auftretende Verschleiß verringert und bei übergroßen Gasspannungen das Herausquetschen der Verschlusschraube aus dem Rohre durch die keilartige Wirkung unmöglich gemacht werden.

Zur Verbindung mit der Verschlussthür *B* hat die Verschlusschraube an ihrem rückwärtigen Ende einige, nur durch die Zähne *J* unterbrochene Gewinde *g*, Fig. 3, welche von entsprechenden, in der Verschlussthür ausgearbeiteten Muttergewinden aufgenommen werden. Infolge dieser Anordnung ist die Verschlusschraube dauernd mit der Verschlussthür verbunden; sie kann für sich allein um ihre Axe gedreht werden, muss jedoch, wenn die Verschlussthür um den in den Ansätzen *D* des Rohres lagernden Bolzen *F* schwingt, dieser folgen. Damit dies möglich sei, sind die glatten Quadranten *K*, Fig. 3 und 4, des Rohres nach Kreisbögen gekrümmt, deren Mittelpunkt mit der Drehachse *F* der Verschlussthür übereinfällt.

[1]) *La nouvelle artillerie de campagne à tir rapide de 7·5cm de la compagnie Maxim-Nordenfelt.*

Zum Öffnen und Schließen des Verschlusses dient der Handhebel H; derselbe ist um den Bolzen C drehbar, welcher von zwei Augen b und b_1 der Verschlussthür getragen wird, und bildet an seinem rechten Ende ein Konusradsegment h, welches mit den Zähnen J der Verschlusschraube in Eingriff steht. Da die Verschlusschraube beim Drehen um 90° um ein Viertel der Ganghöhe vor- oder zurückbewegt wird, sind die Zähne des Konusradsegmentes h excentrisch zu ihrer Drehaxe angeordnet, so zwar, dass der Eingriff stets richtig bleibt. Die Verschlussthür muss selbstverständlich für das Konusradsegment einen entsprechenden Durchbruch haben.

Um den Verschluss zu öffnen, ist der Handhebel H von links nach rechts zu drehen. Hiedurch wird zunächst das Konusradsegment h und, weil letzteres mit den Zähnen J der Verschlusschraube in Eingriff steht, diese gedreht. Sobald die Verschlusschraube die Viertelumdrehung vollendet hat, stößt der Anschlag a, Fig. 1 und 3, des Handhebels H gegen die Verschlussthür, wodurch bei der weiteren Einwirkung auf den Handhebel Verschlussthür und Schraube zusammen zur Drehung um den Bolzen F gezwungen werden.

Damit bei geöffnetem Verschlusse die Verschlussschraube sich nicht um ihre Axe drehen könne, ist in der Verschlussthür der Federbolzen f, Fig. 2 und 4, untergebracht, welcher beim Abschwenken der Verschlussthür aus seinem Lager heraustritt und die Verschlusschraube festlegt.

Zum Schließen des Verschlusses ist der Handhebel H nach links zu drehen. So lange die Verschlusschraube mit der Verschlussthür durch den Federbolzen f verbunden ist, muss diese Drehung der ganze Verschluss mitmachen. Wenn hiebei der Federbolzen f die Bodenfläche des Rohres trifft, wird er zurückgehalten und gibt die Verschlusschraube frei, welche nun eingedreht wird.

Das selbstthätige Öffnen des Verschlusses während des Fahrens oder beim Vorlauf des Rohres nach der Abgabe des Schusses hat der im Handhebel H untergebrachte, um den Bolzen p, Fig. 2, drehbare Griffhebel L zu verhindern, dessen rechtes nach abwärts gekrümmte Ende q durch die Feder k in einem Einschnitt des Auges b_1 der Verschlussthür festgehalten wird. Beim Erfassen des Handhebels H erfolgt auch das Auslösen des Griffhebels L.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen, der Schlagfeder, der Stange und dem Abzuge.

Der Schlagbolzen S, Fig. 3, hat vorne eine eingedrehte Zündspitze und bildet rückwärts eine Hülse, welche die spiralförmige Schlagfeder

aufnimmt. Als Stütze dient der Schlagfeder der zwischen den beiden Augen b und b_1 durch den Bolzen C festgelegte Muff G. Am Schlagbolzenkopf befinden sich die beiden Spannzähne s, Fig. 2 und 3, und der Schlagbolzenhaken i. Das Spannen des Schlagbolzens erfolgt beim Drehen der Verschlusschraube durch die in dieser ausgearbeiteten beiden Schraubenflächen d, welche, da der Schlagbolzen am Drehen durch den Schlagbolzenhaken i verhindert ist, die Spannzähne s geradlinig zurückbewegen.

Die Stange bildet einen dreiarmigen, um m drehbaren Hebel, dessen nach abwärts gekrümmter Sperrarm t durch die am mittleren Arm y wirksame Feder e, Fig. 2, gegen den Schlagbolzenkopf gedrückt wird, um in die Rast c einzufallen, wenn der Schlagbolzen vollständig zurückgezogen ist. Unterhalb des linken, nach vorne abgebogenen Ende des Hebelarmes y ruht in einer Durchbrechung des Rohres der Abzug M, Fig. 2 und 4.

Das Abfeuern erfolgt mittels der im Abzug eingehakten Abziehschnur. Durch einen Zug an dieser wird der Abzug gedreht, dessen Arm j, Fig. 4, drückt den Hebel y nach aufwärts, der Sperrarm t tritt aus der Rast c heraus, der Schlagbolzen wird frei und schnellt vor. Im Falle eines Versagers kann bei vollständig geschlossenem Verschlusse durch Zurückziehen des Schlagbolzenhakens i der Schlagbolzen nochmals gespannt werden.

Um das Abfeuern, so lange der Verschluss nicht vollständig geschlossen ist, unmöglich zu machen, besitzt die Stange am äußersten Ende des nach aufwärts reichenden Hebelarmes die Warze o, Fig. 2, und die Verschlusschraube die beiden concentrisch verlaufenden, an den Enden miteinander verbundenen Nuthen v und l.

Beim Aufdrehen der Verschlusschraube gleitet die Warze o in der Nuth v; sobald jedoch der Schlagbolzen vollständig zurückgezogen ist, und der Sperrarm t in die Rast c einfällt, gelangt die Warze o in die Verlängerung der Nuth l, in welcher sie sich beim Eindrehen der Verschlusschraube bewegt. Das Drehen der Stange und Abfeuern des Geschützes ist somit erst möglich, wenn die Warze o an der oberen Verbindungsstelle der beiden Nuthen l und v angelangt, das heißt, wenn der Verschluss vollständig geschlossen ist.

Sehr rasch lässt sich eine gebrochene Schlagfeder oder ein beschädigter Schlagbolzen auswechseln. Man hat bloß den Bolzen C zu heben und den Muff G zu entfernen, um das Schlagbolzenlager frei zu legen.

Der um den Bolzen *E* drehbare Auswerfer *P* bildet eine Gabe deren Arme oben und unten, vor dem Wulst der Patronenhülse angreifei während sein rechtes, daumenartiges Ende in einen Ausschnitt *n*, Fig. und 3, des Thürauges reicht. Beim Öffnen des Verschlusses verbleib der Auswerfer zunächst in Ruhe, erst bis die Verschlussthür nach recht abgeschwenkt wird und der excentrische Theil des Ausschnittes *n* da daumenartige Ende des Auswerfers trifft, wird dieser in Drehung ver setzt. Diese Drehbewegung erfolgt zuerst langsam, um die Patronen hülse zu lüften, schließlich sehr rasch, um sie energisch auszuwerfei

Auf Verlangen versieht die Firma Maxim-Nordenfelt de Verschluss auch mit einer Sicherheits-Vorrichtung gegen Nachbrenne welche bei der Abgabe des Schusses eine Sperre des Handhebels auslöst. Ein besonderes Merkmal dieser Sicherheits-Vorrichtung besteh darin, dass sie nicht beim Rücklauf, sondern beim Vorlauf des Rohre in die Feuerstellung ausgelöst wird.

Dashiell-Verschluss.

(Tafel 28, Figuren 5 bis 18.)

Nach *Scientific American* vom 17. Juni 1893 werden die Schif der neuen nordamerikanischen Kreuzerflotte mit Schnellfeuer-Kanone System Dashiell, armiert. Dieselben haben das Caliber von 4, und 6 Zoll (101·6, 127 und 152·4*mm*) und verfeuern Geschosse v 33, 50 und 100 Pfund (14·97, 22·68 und 45·36*kg*) mit 2.500 Fu (762*m*) Anfangsgeschwindigkeit.

Der Verschluss bildet eine mit einem vierfach unterbrochene Linksgewinde versehene Verschlusschraube *A*, an deren rückwärtige Ende mittels Kopfschrauben der Ring *r* befestigt ist, dessen vier Zähn mit den verticalen Zähnen *v* einer in der Verschlussthür *B* geführte Zahnstange *Z*, Fig. 14, im Eingriff stehen.

Die aus Bronze erzeugte Verschlussthür *B* hat zur besseren Führun der Verschlusschraube unten einen Consolentisch und ist mittels zwei Augen *g* um den im Rohre lagernden Charnierbolzen *C* drehbar. V dem Consolentisch zweigen nach rechts zwei Backen *a* und *b* ab. D obere Backen *b* ist für den Drehbolzen *J*, Fig. 6 bis 8, des Schul hebels *D* mit einer cylindrischen Durchbrechung, der untere Backen zur Führung des Bolzens *E* mit einer aus dem Mittelpunkt des Bolzens beschriebenen, kreisbogenförmigen Durchbrechung *f*, Fig. 5 bis 7 versehe

Der Schubhebel *D*, welcher die axiale Verschiebung der Ver schlusschraube bewirkt, besitzt an seinem inneren Ende den in ein

Ringnuth der Verschlusschraube reichenden Zapfen z, Fig. 16 und 17; durch den Bolzen E ist er mit dem Handhebel H verbunden, und der im oberen Backen b des Consolentisches lagernde Bolzen J bildet seine feste Drehaxe.

Mit dem Handhebel H ist aus einem Stück das Zahnsegment x geschmiedet, dessen Zähne mit den horizontal angeordneten Zähnen h der Zahnstange Z sich in Eingriff befinden.

Der unterhalb des Consolentisches angeordnete Consolenhebel M, Fig. 17, und der am Rohre befestigte Consolenhalter N haben die gleiche Errichtung und Bestimmung wie bei den französischen Marine-Kanonen M. 1864 bis 1866 [1]).

Zum Öffnen des Verschlusses muss der Handhebel H im horizontalen Sinne nach rechts gedreht werden. Hiebei dient der Bolzen E zunächst als Drehaxe, da dessen oberes, im Schubhebel D befindliches Lager durch diesen festgelegt ist. Der Schubhebel kann sich in diesem Moment nicht bewegen, weil sein äußeres Ende durch den Bolzen J mit dem oberen Backen b des Consolentisches und sein inneres Ende durch den Zapfen z mit der Verschlusschraube verbunden ist. Infolge der Drehung des Handhebels H um E wird durch das in die horizontalen Zähne h eingreifende Zahnsegment x die Zahnstange Z nach links verschoben, und da die verticalen Zähne v der genannten Zahnstange mit den Zähnen des Ringes r in Eingriff stehen, bewirkt die Verschiebung der Zahnstange die Drehung der Verschlusschraube im Sinne des Uhrzeigers. Nach vollendeter Achtelumdrehung stößt die Zahnstange mit ihrem linken Ende gegen einen am Rohre verschraubten Anschlag F, Fig. 8, und begrenzt so die Drehung der Verschlusschraube.

Bei gänzlich aufgedrehter Verschlusschraube kommt der äußerste rechte Verticalzahn v_1, Fig. 14, der Zahnstange in die verticale Symmetrie-Ebene des Rohres, Fig. 8 und 9, und der äußerste rechte Horizontalzahn h_1, Fig. 14, unterhalb des Bolzens J, Fig. 11, zu liegen. Wird nun die Drehung des Handhebels H fortgesetzt, so kann er sich nicht mehr um E drehen, weil die Zahnstange Z unbeweglich ist und der äußerste rechte Zahn des Zahnsegmentes x sich gegen den Zahn h_1, stützt; die Drehung muss vielmehr um diesen Zahn h_1 als Drehpunkt erfolgen, wobei sich der Bolzen E in der Kreisbogenführung f des unteren Backens a bewegt. Da der Schubhebel D durch den Bolzen E mit dem Handhebel verbunden ist und der Bolzen J oberhalb des

[1]) Die Beschreibung und Wirkungsweise dieser beiden Theile siehe: Kaiser, Construction der gezogenen Geschützrohre, Seite 367.

Zahnes h_1 liegt, so hat die Drehung um letzteren auch jene des Schubhebels um J und diese das Zurückziehen der Verschlusschraube zur Folge.

Gegen Ende der axialen Verschiebung der Verschlusschraube drückt der Ring r den über den Consolentisch vorstehenden Zapfen des Consolenhebels M, Fig. 17, nach abwärts, wodurch die Verbindung zwischen Rohr und Verschlussthür gelöst wird. Mittlerweile ist der Bolzen E am rechten Ende der Führung f, Fig. 11 angelangt, so dass dessen Druck gegen den Backen a bei fortgesetzter Bewegung des Handhebels H das Drehen der Verschlussthür um den Charnierbolzen C herbeiführt. Die Fig. 9 zeigt den ganz geöffneten Verschluss.

Die Führung der Verschlusschraube während der axialen Verschiebung besorgen die beiden, dem Consolentisch angehörigen Führungsleisten o, Fig. 7 und 8, von welchen die linke in eine Zahnlücke und die rechte in den Ausschnitt d, Fig. 5, des Ringes r eintritt. Damit der Zahn v_1, Fig. 8 und 9, die axiale Verschiebung nicht unmöglich mache, ist in dem bei geöffnetem Verschlusse unten liegenden Gewindtheil die Nuth k, Fig. 9 und 15, eingeschnitten, welche den Zahn v_1 aufnimmt, wodurch überdies verhindert wird, dass bei abgeschwenktem Verschlusse die Zahnstange sich selbstthätig verschiebe.

Zum Schließen des Verschlusses ist der Handhebel H nach links zu drehen. Hiedurch wird zunächst die Verschlussthür gegen das Rohr geschwenkt, da eine andere Bewegung ausgeschlossen ist, weil der Consolenhebel M, Fig. 17, die Längsverschiebung und die Führungsleisten o die Drehung der Verschlusschraube hintanhalten.

Sobald durch das Spiel des Consolenhebels die Verschlussthür mit dem Rohre verbunden und die Verschlusschraube freigegeben ist, wird letztere geradlinig vorgeschoben, indem die beiden Hebel D und H sich um den Bolzen J drehen, und der Bolzen E die Kreisbogenführung durchläuft. Diese Bewegung wird durch die von der Verschlusschraube festgehaltene Zahnstange, deren Zahn v_1 in der Nuth k gleitet, erzwungen; denn die Drehung des Handhebels H um den Bolzen E ist unmöglich so lange die Zahnstange festliegt.

Die Führungsleisten o geben die Verschlusschraube erst frei, wenn diese vollständig in das Rohr eingeschoben ist und die Zähne des Ringes r mit jenen der Zahnstange in Eingriff gelangt sind. Da in diesem Augenblicke der Bolzen E an der linken Wand der Führung anliegt, so muss bei fortgesetzter Bewegung des Handhebels, dessen Drehung um E erfolgen, wodurch die Zahnstange nach rechts verschoben und die Verschlusschraube eingedreht wird.

Zur Abfeuerungs-Vorrichtung zählen der Schlagbolzen *s*, Fig. 10, 16 und 17, die Schlagfeder, die Stange *K*, die Stangenfeder *l*, der Spannhebel *L* und der Abzughebel *m*, Fig. 8 und 10.

Der Schlagbolzen *s* besteht aus dem vorderen, den Zündstift tragenden Kopf, der Spindel, welche die spulenförmige Schlagbolzenhülse *n* aufnimmt, und dem rückwärtigen, auf der Spindel verschraubten, konischen Kopf. Zwischen der Schlagbolzenhülse und dem vorderen Schlagbolzenkopf ist die Schlagfeder angeordnet.

Der Spannhebel *L*, dessen Drehaxe von dem an der Verschlussschraube befestigten Lager *i* getragen wird, umfasst mit seinem inneren, gegabelten Ende die Schlagbolzenhülse *n*, Fig. 16 und 17, und reicht bei geschlossenem Verschlusse mit seinem oberen Ende in die Führung *c*, welche in einem Vorsprung der Verschlussthür ausgearbeitet ist und sich über 45 Grad erstreckt.

Die Stange *K*, Fig. 5 und 10, besitzt auf ihrer unteren Fläche eine kleine Leiste, mit welcher sie in der Verschlusschraube geführt wird, auf der Vorderfläche einen Vorsprung, gegen welchen die am Ring *r* befestigte Stangenfeder *l* drückt, und endet links mit einem Haken für den Abzughebel *m*.

Den rückwärtigen Abschluss des Schlagbolzencanals bildet die mit den erforderlichen Einschnitten versehene, hohle Schraube *G*; dieselbe schützt den Schlagbolzencanal gegen Verunreinigungen und die Bedienungsmannschaft gegen Gefahr bei Verwendung schlechter Zündschrauben.

Der Abzug ist in einem an der Bodenfläche des Rohres mittels zweier Schrauben befestigten Gehäuse *R*, Fig. 8 und 10, untergebracht. Er besteht aus dem um einen verticalen Bolzen drehbaren Winkelhebel *m*, dessen längerer, mit der Abziehschnur verbundene Arm durch die Spiralfeder *j* beständig nach rückwärts gedrückt wird; der kürzere Arm des Abzughebels *m* liegt bei geschlossenem Verschlusse innerhalb des Hakens der Stange *K*.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung wirkt in folgender Weise: Bei geschlossenem Verschlusse, nach der Abgabe des Schusses, haben die einzelnen Theile derselben die in den Figuren 5 und 10 gezeichnete Lage. Wenn zum Öffnen des Verschlusses die Verschlusschraube gedreht wird, nimmt das Lager *i* den Spannhebel *L* mit; sein oberes Ende, welches in der Führung *c* gleitet, wird hiedurch nach vorne bewegt und bewirkt, dass das innere, gegabelte Ende die Schlagbolzenhülse *n* und diese den Schlagbolzen nach rückwärts führt, ohne dass die Schlagfeder gespannt wird.

Während dieser Bewegung schiebt der rückwärtige, konische Schlag bolzenkopf die Stange *K* so lange nach außen, bis er hinter dies gelangt, worauf die Stange, durch die Stangenfeder *l* nach einwärt gedrückt, vor demselben einfällt und den Schlagbolzen festlegt.

In diesem Augenblick hat der Spannhebel *L* die Führung *c* ver lassen, Fig. 8, die Verschlusschraube kann somit anstandslos zurück gezogen werden, und alle Theile der Abfeuerungs-Vorrichtung verbleibe in der soeben beschriebenen, der Fig. 17 zu entnehmenden Lage bi zum Eindrehen der Verschlusschraube beim Schließen des Verschlusse Hiebei tritt der Spannhebel *L* wieder in die Führung *c* ein, sein obere Ende wird nach rückwärts und sein inneres Ende sammt der Schlag bolzenhülse *n* nach vorne bewegt. Nun hält aber die Stange *K* de Schlagbolzen fest, mithin muss durch das Vorschieben der Schlagbolzen hülse *n* die Schlagfeder gespannt werden, Fig. 16. Gleichzeitig komm der Haken der Stange außerhalb des kurzen Armes des Abzughebels zu liegen. Das Geschütz ist somit feuerbereit. Durch einen Zug an d Abziehschnur wird die Stange nach außen gezogen und der Schlagbolz schnellt vor.

Das Abfeuern des Geschützes ist nur möglich, wenn die Schla feder gespannt ist und die Stange sich im Bereich des Abzughebels b findet; da beides erst im letzten Augenblick des Schießens stattfind kann die Kanone nur bei gänzlich geschlossenem Verschlusse abgefeue werden.

Um das Abfeuern des geladenen Geschützes für bestimmte Fäl unmöglich zu machen, ist die Stange *K* mit der Kopfschraube *t* ve sehen, welche — in eine Vertiefung des Ringes *r* eingedreht — d Stange festlegt.

Der Patronenauszieher *P*, Fig. 18, ist eine kräftig dime sionierte Stange, welche vorne den als Greifer dienenden Kopf *q* u rückwärts die Nase *p* trägt. Er liegt in einer Durchbrechung der Ve schlusschraube und wird durch eine schwache Feder gegen die Rohra gedrückt: Bei geladenem Geschütze und geschlossenem Verschlusse h der Auszieher die in der Fig. 10 gezeichnete Lage; der Greifer befind sich unmittelbar vor dem Hülsenwulst.

Wenn beim Öffnen des Verschlusses die Verschlusschraube zurüc gezogen wird, legt diese eine kurze Strecke allein zurück. Hiebei g langt die Leiste *e* des Ausziehers, wie dies die Fig. 12 zeigt, neb einen mittels zweier Schrauben an der vorderen Fläche der Verschlu schraube befestigten Anschlag *u*, Fig. 9, wodurch der Auszieher Ausweichen nach der Seite verhindert wird.

Der todte Gang und die infolgedessen stoßartige Einwirkung der Verschlusschraube auf die Auswerfernase *p* hat den Zweck, die leere Patronenhülse zu lüften, worauf sie zurückgezogen und schließlich mit der Hand entfernt wird.

Beim Vorschieben der Verschlusschraube zum Schließen des Verschlusses trifft der Auszieherkopf den Hülsenboden der neu geladenen Patrone. Dies bewirkt, dass der Patronenauszieher in der Verschlusschraube zurückbleibt, die Leiste *e* den Anschlag *u* verlässt, der Auszieherkopf sich gegen diesen stützt und schließlich mit seiner inneren Konusfläche *y*, Fig. 18, über den Hülsenwulst hinweggeht, Fig. 13. Sobald der Greifer den Wulst passiert hat, drückt ihn die Auszieherfeder nach einwärts, Fig. 10.

Die mit diesen Kanonen in Nord-Amerika durchgeführten Versuche sollen sehr befriedigende Resultate gegeben haben, welche ihre Einführung an Bord der neuen Kreuzer zur Folge hatten.

Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner von Arent Silfversparre in Bofors[1]).

(Tafel 27, Figuren 15 und 16.)

Die bisher besprochenen Schutzvorrichtungen gegen Nachbrenner nützen den Rücklauf des Geschützes aus, indem ein entsprechend massiger Körper infolge seiner Trägheit der Bewegung des Rohres nicht sofort folgt, sondern etwas zurückbleibt und hiedurch ein Organ des Verschlusses auslöst, welches sonst das Öffnen verhindern würde.

Eine Ausnahme hievon macht die auf Seite 43, Heft 1, Jahrgang 1893 dieser „Mittheilungen“ beschriebene Gruson'sche Schutzvorrichtung[2]), welche auf der Erscheinung beruht, dass das Zündhütchen der Patrone durch die Explosion der Pulverladung in der Zündglocke nach rückwärts getrieben wird und hiebei auch den Schlagbolzen zurückdrückt. Diese Schutzvorrichtung scheint ihrer großen Empfindlichkeit wegen sich nicht bewährt zu haben, denn die deutsche 5*cm* Schnellfeuer-Kanone Gruson'scher Construction wurde mit einer den Rücklauf ausnützenden Schutzvorrichtung versehen.

Nun haben aber die Geschütze mit fester Einlagerung (ohne Rücklauf) eine Schutzvorrichtung am allernothwendigsten, weil im Schnellfeuer mehrerer nebeneinander stehender derlei Geschütze das rechtzeitige

[1]) Patentschrift Nr. 73.192 des Deutschen Reiches.

[2]) Sonder-Abdruck, Seite 23.

Fallen des Schusses am leichtesten unbeachtet bleiben und ein zu früh Öffnen des Verschlusses erfolgen kann.

Die Figuren 15 und 16 zeigen die von Silfversparre co struierte Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner, welche, wie jene v Gruson, zu ihrer Functionierung keines Rücklaufes bedarf und w weniger empfindlich ist.

Die Neuerung besteht darin, dass der Boden der Patronenhül welcher in seiner Mitte die Zündschraube aufnimmt, concav geformt i Nach erfolgter Zündung der Ladung wird, sobald der Gasdruck genüge angewachsen ist, der concave Hülsenboden platt gedrückt, Fig. 16. das Material, woraus die Hülse angefertigt ist, keine bemerkenswe Federkraft besitzt, so behält der Hülsenboden seine ebene Form bei.

Beim Zurückdrücken des Patronenbodens wird der dahinter befi liche Schlagbolzen *s* zurückgeschoben und bleibt in dieser Stellung der Verschluss geöffnet wird. Der Schlagbolzen ist mit dem Verschl derart verbunden, dass dieser nicht geöffnet werden kann, so lange d Schlagbolzen die freie Beweglichkeit nach vorne besitzt, dass aber nich das Öffnen verhindert, wenn der Zündstift von dem plattgedrückt Hülsenboden hinreichend weit nach rückwärts bewegt worden ist.

Diese Schutzvorrichtung steht gegenwärtig bei einer von der Fab Bofors construierten 12*cm* Schnellfeuer-Kanone L/45 im Gebrauch

[1]) Siehe hierüber: Jahrgang 1894 dieser „Mittheilungen", Heft 8 und 9, Seite 67

Die Beleuchtung mit carburierten Gasen.

Von

Franz Walter,

k. und k. *Hauptmann und Lehrer für chemische Technologie an der technischen Militär-Akademie.*

Mit dem Augenblicke, wo die Fortschritte auf dem Gebiete der Beleuchtung mit elektrischem Lichte die ganze civilisierte Welt in Staunen versetzte, glauben viele, dass das elektrische Licht die Gasbeleuchtung wenn auch nicht vollständig verdrängen, so doch auf ein ganz bescheidenes Maß herabdrücken würde. Diese Annahme hat sich jedoch, wie die Thatsachen zur Genüge beweisen, nicht als gerechtfertigt erwiesen.

Zunächst verhindert zumeist der immerhin hohe Preis des elektrischen Stromes für Beleuchtungszwecke eine allgemeinere Verwendung des elektrischen Lichtes, ein Umstand, welcher gewiss auch für die nächste Zukunft ein nur schwer zu beseitigendes Hindernis bilden dürfte. So stellen sich wenigstens die Verhältnisse überall dort, wo man nicht über eine billige Wasserkraft zum Betriebe der Lichtmaschinen verfügt, oder wo man nicht von einem Hauptbetriebsmotor auch noch die zum Betriebe der Dynamos nothwendige Kraft entnehmen kann, wie beispielsweise in größeren Fabriken.

Fallen nicht andere Umstände bestimmend in die Wagschale, so rechnet der Benützer schließlich doch immer mit dem Kostenpreise; und da entscheidet die Berechnung in den allermeisten Fällen zu Gunsten des Gaslichtes, weshalb auch mit der Einführung des Auer'schen Gasglühlichtes der ausgedehnteren Verwendung des elektrischen Lichtes ein bedeutender Einhalt geboten wurde. Rechnet man nämlich den Gasverbrauch eines gewöhnlichen Auer-Brenners mit rund 180*l* in der Stunde, so ergibt sich bei einer Flammen-Intensität von über 40 Normalkerzen in Wien der Preis einer Brennstunde mit 1·7 kr., ein Betrag, um welchen eine nur 16 Kerzenstärken liefernde elektrische Glühlampe kaum selbst unter günstigen Bedingungen zu haben sein dürfte.

Was die Erzeugung des gasförmigen Leuchtstoffes anbelangt, so kommt für die Verwendung in größerem Maßstabe wohl nur das durch trockene Destillation der Steinkohle erhaltene, das sogenannte Stein-

kohlengas, in Betracht, und es bestehen, wie dies ja bekannt ist, in größeren Städten eigene Leuchtgasfabriken, welche das Gas den einzelnen Benützern in beliebiger Menge für einen bestimmten Preis, der nach dem Cubikmeter berechnet wird, liefern. Abseits von Städten gelegene größere Fabriken erzeugen wohl auch das Steinkohlengas für den eigenen Bedarf; doch erscheint dieser Fall nur unter bestimmten Verhältnissen ökonomisch, da ein Gaswerk nicht nur ein bedeutendes Anlagecapital erfordert, sondern auch umständliche und kostspielige Betriebserfordernisse nothwendig macht. Daher war vielen kleineren Anstalten und Fabriken die Beleuchtung mit gasförmigen Leuchtstoffen lange unzugänglich.

Erst Hirzel war es gelungen, einen Vorgang zu finden, welcher gestattet, auch für kleinere Verhältnisse, wo sich die Anlage einer Gasfabrikation aus Steinkohlen nicht mehr als rentabel erweist, Leuchtgas darzustellen. Die Methode Hirzels besteht in der trockenen Destillation von Nebenproducten, welche sich bei der Raffination von Rohpetroleum, u. zw. nach dem Abdestilliren des Cerosins ergeben.

Der Hirzel'sche Apparat, der sich durch eine außerordentliche Einfachheit und leichte Wartung auszeichnet, besteht aus einer Eisenretorte, für größeren Bedarf aus einer größeren Anzahl solcher Retorten, die über einer Feuerung in einen Mauerstock eingesetzt sind. Das Öl, wie erwähnt ein Nebenproduct der Petroleum-Raffinerie, läuft durch ein Röhrchen in ganz dünnem Strahle in die auf Rothglut erhitzte Retorte. Die Producte dieser trockenen Destillation werden, um die condensierbaren Antheile (hauptsächlich Theer) zu entfernen, durch primitive Reinigungs-Apparate hindurchgeführt, das Gas schließlich in einem Gasometer aufgefangen. Das erzeugte Gas, Ölgas genannt, ist sehr leuchtkräftig, billig und vollständig imstande, für die angegebenen Verhältnisse das Steinkohlengas zu ersetzen.

Aber auch diese Darstellungsmethode von Leuchtgas entspricht nicht mehr noch kleineren Zwecken, z. B. in Landhäusern, Schlössern, Villen, kleineren Fabriken, Fabriks-Laboratorien, indem der Betrieb für diese Fälle als immerhin zu compliciert bezeichnet werden muss. Die Hirzel'sche Ölgasanlage erfordert eine Feuerung zum Erhitzen der Retorte, welch letztere, weil aus Eisen erzeugt, nach einiger Beanspruchung unbrauchbar wird, also einen oftmaligen Ersatz bedingt; das erzeugte Gas führt viel Theer mit, welcher bei so kleinen Anlagen ein höchst unwillkommenes Nebenproduct bildet und auch die Umgebung durch den Geruch belästigt; außerdem ist eine Ansammlung des erzeugten Gases

in Gasometern erforderlich, welche, nebstdem dass sie die Anlagekosten nicht unwesentlich erhöhen, den nöthigen Aufstellungsraum und den in unseren Klimaten unbedingt erforderlichen Schutz gegen Witterungseinflüsse erhalten müssen.

Diese, die weitere Verbreitung der Gasbeleuchtung besonders für kleinere Verhältnisse hemmenden Umstände werden in neuester Zeit durch die Anwendung von „carburierten Gasen" beseitigt.

Das Princip dieser Beleuchtungsmethode besteht darin, dass man Gasen, welche an und für sich entweder gar nicht, oder nur mit schwach leuchtenden Flammen brennen, Dämpfe von leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen in geeignetem Verhältnisse so beimischt, dass ein Gasgemenge entsteht, welches mit einer intensiven, nicht rußenden Flamme verbrennt.

Dieses Princip ist zwar durchaus nicht neu, nur mangelte es bis vor nicht langer Zeit an einer geeigneten praktischen Durchführung und Verwertung desselben; es fehlten geeignete Vorrichtungen und Apparate, um diesem Principe die nöthige Lebensfähigkeit für eine praktische Ausnützung zu verleihen.

Vor der Erfindung des Auer'schen Gasglühlichtes hatte man bereits das gewöhnliche Steinkohlengas carburiert, u. zw. zu dem Zwecke, um die Flammen-Intensität zu steigern. Bekanntlich ist ja die Leuchtkraft des Leuchtgases bedingt durch den Gehalt an schweren Kohlenwasserstoffen, welche aber bei der trockenen Destillation der uns zur Verfügung stehenden Kohle gerade nur in geringen percentuellen Mengen auftreten; die Idee war daher naheliegend, das Leuchtgas mit solchen, die Leuchtkraft erhöhenden Mitteln (Kohlenwasserstoffen) durch Carburierung zu bereichern.

Als Type für eine solche Leuchtgas-Carburierung ist die Albocarbon-Lampe erwähnenswert. In dieser Lampe durchströmt das Leuchtgas, bevor es durch die Brenner austreten kann, ein birnenförmiges Gefäß, welches mit Naphtalinstücken gefüllt ist. Da das Naphtalin bei gewöhnlicher Temperatur nur langsam verdampft, so wurde das Naphtalin enthaltende Gefäß dadurch erwärmt, dass über den Flammen eine Reflectorplatte angeordnet war, von welcher aus die Wärme durch Strahlung und Leitung auf das Naphtalingefäß übertragen wurde.

Mit der Einführung des Auer'schen Gasglühlichtes verschwand die Albocarbon-Lampe; seither ist auch die Carburierung von Leuchtgas ganz gegenstandslos, nachdem im Auer-Brenner ohnedies dem Gase Luft beigemischt werden muss, welche durch die Zuglöcher des Brenners ein-

gesaugt wird, so dass eine heiße, aber nicht leuchtende Flamme entsteht, welche sodann den Glühkörper zum lebhaften Weißglühen bringt.

Dafür war das Bestreben, nicht brennbare Gase, wie z. B. gewöhnliche atmosphärische Luft, oder mit schwach leuchtender Flamme brennende Gase, z. B. Wasserstoffgas, zu carburieren und so ein leuchtkräftiges Gasgemisch herzustellen, bald von nennenswerten Erfolgen begleitet.

Man heißt dieses, auf die angegebene Art durch Carburierung hergestellte Gasgemisch „Luftgas," und benützt es zu Leuchtzwecken oder, bei Anwendung geeigneter Brenner, auch zu Heizzwecken, besonders in Laboratorien.

Die ersten Luftgas-Apparate hatten die Einrichtung, dass das carburierte Gas in eigenen Gasometern oder Gasbehältern aufgefangen wurde, eine Einrichtung, welche eigentlich nicht den Zweck der Gasansammlung verfolgte, sondern hauptsächlich dazu bestimmt war, das erzeugte Gas unter gleichmäßigerem Drucke durch die Rohrleitung den Brennern zuzuführen.

Gegenwärtig bestehen die meisten Luft-Carburier- oder Luftgas-Apparate aus folgenden Haupttheilen: Gebläse, Regulator und Carburator.

Als Gebläsevorrichtung dient entweder ein Wasserstrahlgebläse, vorausgesetzt, dass man über den hiefür nöthigen Wasserdruck und die ziemlich bedeutenden Wassermengen verfügt, oder man verwendet kleinere Ventilatoren. Bei dem neuesten Luftgas-Apparate „Sirius" von Bothe in Wien wird als Gebläsevorrichtung eine Zahl von kleinen Blasebälgen in Anwendung gebracht, die ein Uhrwerk in Betrieb setzt, welche Anordnung als sehr zweckmäßig bezeichnet werden muss.

Als Carburierungsmittel verwenden fast alle Luftgas-Apparate Gasolin, Ligroine, Benzin oder Benzol. Mit Ausnahme des Benzols, sind diese Materialien durchwegs Nebenproducte, welche bei der Raffination des Roh-Petroleums auftreten, u. zw. sind dies jene Producte, welche als erste Destillate schon bei den niedrigsten Erhitzungsgraden in die Vorlagen übergehen und ihrer bedeutenden Flüchtigkeit wegen, der Condensation ziemliche Schwierigkeiten entgegensetzen.

Der Carburator ist jener Theil der Luftgas-Apparate, in welchem die eingeblasene atmosphärische Luft mit den Kohlenwasserstoffdämpfen in entsprechendem Grade gesättigt wird.

Um hiebei der ziemlich rasch durch diesen Theil des Apparates gejagten Luft die Möglichkeit zu bieten, genügend sich zu sättigen, muss

die Einrichtung derart getroffen sein, dass die flüchtigen Kohlenwasserstoffe auf einer möglichst großen Oberfläche mit der eingeblasenen Luft in Berührung treten. Es wird dies dadurch erreicht, dass man den Carburator in mehrere Fächer theilt, in welchen das Carburierungsmittel durch Baumwolle, Holzwolle, Holzspäne, Dochte u. dgl. aufgesaugt wird.

Der Regulator hat den Zweck, das carburierte Gas in gleichmäßigem Strome, mit constantem Drucke, in die Rohrleitung zu fördern. Diese Druckregulierung erfolgt durch Einschaltung des Regulators vor oder nach dem Carburator; auch kleine Gasometer werden, wie bereits erwähnt, zum Regulieren des Druckes in Verwendung gebracht.

Ein Luftgas-Apparat, welcher bereits in einer größeren Anzahl von Exemplaren erzeugt und als praktisch sehr verwendbar bezeichnet wird, wurde von Herrn Schenek, Professor an der königlich ungarischen Bergakademie zu Schemnitz, angegeben. Der Carburator (von ihm Generator genannt) ist ein cylindrischer Blechkasten, welcher von einem Mantel umgeben wird; der Raum zwischen beiden ist mit Wasser gefüllt. Der Hohlraum des Gefäßes enthält einen central eingesetzten Blechcylinder, welcher ebenfalls mit Wasser gefüllt wird und der zur Aufnahme einer Gasglocke bestimmt ist. Der Kastenraum ist durch vier Horizontalläden in Abtheilungen getheilt, welche zur Aufnahme des Carburierungsmittels dienen.

Um der durchzutreibenden Luft Gelegenheit zu bieten, reichliche Mengen des flüchtigen Kohlenwasserstoffes aufzunehmen, sind Dochte angeordnet, welche mit dem erwähnten Mittel sich tränken.

Der Wassermantel hat hauptsächlich den Zweck, die bei der Verdampfung des Carburierungsmittels entstehende Temperaturs-Erniedrigung auszugleichen.

Zur Erzeugung des Luftstromes ist beim Schenek'schen Apparate entweder ein Ventilator oder ein Wassertrommelgebläse in Anwendung, welche sich automatisch in Antrieb versetzen, sobald Gasverbrauch eintritt.

In Bezug auf Leistungsfähigkeit und Anschaffungspreis stellen sich:

Apparat	Nr.	1	für	10	Flammen	auf	170	fl.,	Ventilator hiezu	80 fl.
„	„	2	„	25	„	„	260	„	„ „	140 „
„	„	3	„	50	„	„	360	„	„ „	190 „

Der Antrieb des Ventilators erfolgt durch entsprechend schwere Hängegewichte.

Im chemischen Laboratorium der Schemnitzer Bergakademie hatte ich Gelegenheit, einen solchen Apparat, der dort zu Heizzwecken für die

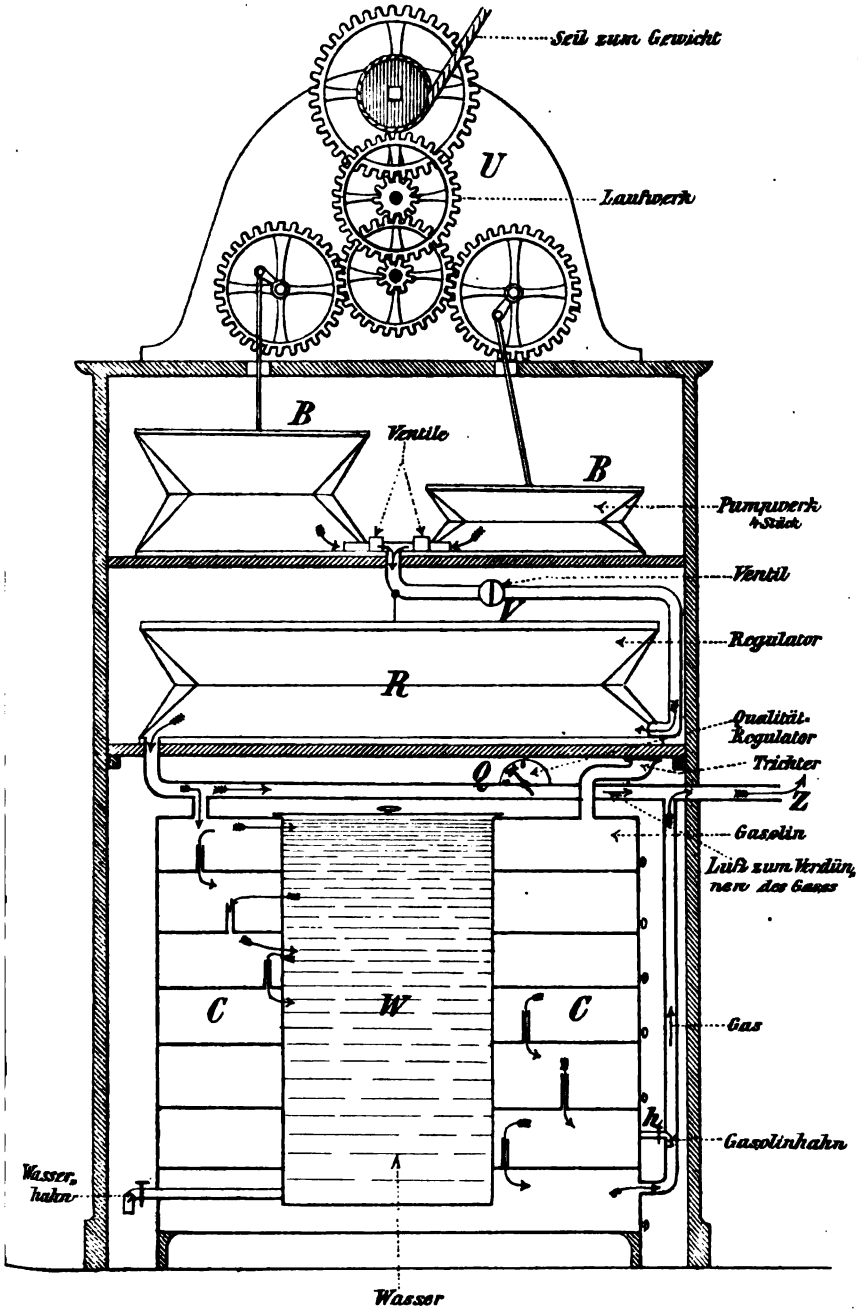
verschiedenen Laboratoriums-Arbeiten in Verwendung steht, im Betrieb zu sehen. Die Leistungen desselben sind vollkommen entsprechen Zu berücksichtigen kommt, dass das Luftgas ein großes specifisch Gewicht besitzt, u. zw. 1·2 bis 1·25, weshalb Brenner besonderer Co struction in Anwendung kommen müssen.

Auf der letzten Ausstellung für Volksernährung und Heere verpflegung in Wien war von der Firma Bothe in Wien eine Ty „Sirius" Luftgas-Erzeugungs-Apparat zu sehen; dieser Apparat mö seiner bedeutenden Einfachheit, leichten Bedienung und sonstig erwähnenswerther Vorzüge wegen im folgenden besprochen und in ein schematischen Zeichnung näher erörtert werden.

Wie schon erwähnt, besteht die Gebläsevorrichtung bei diese Apparate aus vier kleinen Blasebälgen *B*, welche durch ein Uhrwerk das seinerseits durch ein Gewicht bethätigt wird, angetrieben werd Eine Kurbel dient zum Aufziehen des Uhrwerkes. Die Luft gelan von den vier Blasebälgen zu einem Regulator *R*, welcher aus ein größeren Blasebalg besteht, der mittels eines aufgelegten Druckgewich die Luft mit einer entsprechenden Pressung entlässt. Die nach d Regulator führenden Rohre sind mit Rückschlagventilen versehe so dass nie Luft aus dem Regulator gesaugt, sondern nur gedrü werden kann.

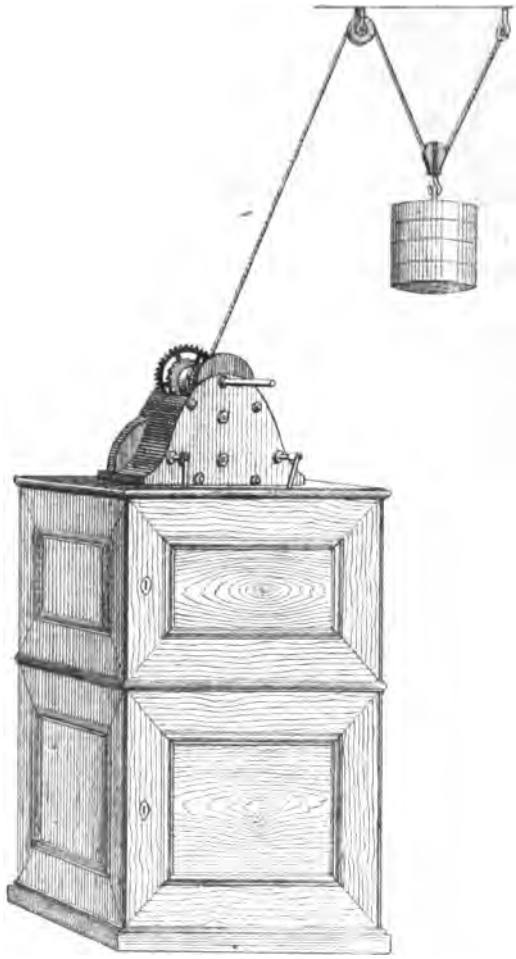
Ein Hauptventil *V* besorgt, dass sich die Lieferung der Luftmen nach dem Verbrauch an carburiertem Gase regelt. Vom Regula führen zwei Rohre nach dem Carburator *C*. Derselbe ist dur Horizontalscheidewände in mehrere Fächer getheilt, in welchen Holzwo eingelagert wird. Zum Einfüllen des Carburierungsmittels dient Trichterrohr, durch welches die Carburierungsflüssigkeit zunächst in erste Fachabtheilung gelangt; von hier führt, u. zw. beiläufig bis Höhenmitte des Faches reichend, ein Überfallrohr in das nächste Fa von diesem durch ein ebensolches Rohr in das nächste u. s. f. In Höhenmitte des letzten Faches ist ein nach außen führender Hahn angebracht. Führt man so lange Carburier-Flüssigkeit ein, bis diese bei dem eben erwähnten Hahn austritt, so ist der Carburator mit normalen Füllung beschicht. (Je nach der Größe des Gasverbrauches eine solche Füllung ein- bis zweimal in der Woche nöthig.)

Die vom Regulator in den Carburisator getriebene Luft strei durch die Kammern desselben, nimmt auf dem langen Wege die Däm des Carburierungsmittels auf und verlässt mit stets gleichem Drucke d Apparat durch das Gasrohr *Z*.



Luftgasapparat Sirius.

In dieses Gasrohr mündet auch ein Zweigrohr aus dem Regu lator, und es kann durch entsprechendes Stellen eines Qualität Regulators *Q* dem schon carburierten Gase beliebig uncarburierte Lu zugemengt werden; es h dies den Zweck, das G zu verdünnen, wenn d Sättigungsgrad der Luft Carburiermitteln zu ho wäre, was ein Rußen d Flamme zur Folge hät



In der Achse d Carburators ist ein Wasse gefäß *W* angebracht, we ches einer Temperatur Erniedrigung des Gas durch das rasche Ve dampfen des Carburi rungsmittels vorbeugt. sonst wegen Erniedrigu der Flammen - Temp ratur eine weniger gro Flammen-Intensität erzi würde.

Sämmtliche hier b schriebenen Theile sind einen Holzkasten vo ständig einmontiert, do ist die Regulier- und Fü vorrichtung durch ei Thüre zugänglich gemac Die Größe der Appara richtet sich selbstredend nach der Zahl der Flammen, wie dies a nachstehenden Angaben zu ersehen ist.

Apparat Nr.	Flammenzahl bis	Länge in *cm*	Breite in *cm*	Höhe in *cm*	Erforderliche Zimmerhöhe für die Aufstellung	Gewicht fü den Betrie
0	15	65	65	130	etwa 300*cm*	100*ky*
1	25	65	65	130	„ 300 „	120 „
2	45	75	75	150	„ 300 „	150 „

Die Nummern 3, 4, 5 sind für je 60, 80 und 100 Flammen b rechnet.

Die Vortheile dieses Apparates, anderen zu gleichem Zwecke bestimmten gegenüber, sind unbedingt die große Einfachheit der Construction, Einfachheit in der Betriebsweise, daher nur seltene Reparaturbedürftigkeit. Der Apparat kann von jedem Laien gehandhabt werden, da er bloß ein einfaches Einfüllen des Carburierungsmittels durch das Trichterrohr und ein tägliches Aufziehen des Uhrwerkes für den ganzen Betrieb nöthig macht.

Weitere Vortheile sind, die gänzliche Gefahrlosigkeit der Handhabung, bezw. Bedienung und Wartung, dann die Billigkeit des erzeugten Gases.

Die Menge des verbrauchten Carburierungsmittels, z. B. Gasolin, beträgt für die Erzeugung von $1m^3$ Gas etwa 8 kr., fällt also billiger aus, als Steinkohlenleuchtgas.

Das Luftgas ist in sämmtlichen, bei Steinkohlengas in Anwendung stehenden Brennern verwendbar und eignet sich in ganz vorzüglicher Weise zum Betriebe von Auer'schen Brennern. Auch für Heizzwecke in Bunsenbrennern und analog construierten Brennern ist das Luftgas dem Steinkohlengase an Güte gleich und daher sowohl für Laboratorium-, wie auch für häusliche Zwecke in ausgedehntem Maße verwendbar.

Vor dem Steinkohlengase hat es den Vortheil, dass es frei von Ammoniak und Schwefelverbindungen ist.

Das Luftgas kann ferner auch geradeso wie Steinkohlenleuchtgas zum Betriebe von Gasmotoren verwendet werden, und dürfte sich ein Luftcarburierungs-Apparat, für diese Zwecke allein in Anwendung gebracht, überall dort als rentabel erweisen, wo kein Leuchtgas sonst zur Verfügung steht.

In jüngster Zeit trat auch ein Apparat auf, welcher Wasserstoffgas statt Luft carburiert; dies scheint jedoch von vorneherein nicht praktisch, da erstens das zu carburierende Gas erst erzeugt werden muss, wodurch die Gestehungskosten wachsen; zweitens erfordern solche Apparate einen größeren Aufstellungsraum; drittens ist die Manipulation mit den Säuren und Abfall-Laugen umständlich, zum Theile auch unangenehm; viertens kann die Menge des für den augenblicklichen Gasbedarf erforderlichen Wasserstoffes nicht reguliert werden, den Überschuss an Wasserstoffgas muss man entweichen lassen, und dies ist natürlich ein Verlust; fünftens ist die Möglichkeit einer Explosionsgefahr wegen Bildung von Knallgas nicht ganz ausgeschlossen. Der einzige Vortheil der Verwendung von Wasserstoffgas, statt atmosphärischer Luft, wäre höchstens darin zu suchen, dass wegen der Brennbarkeit des Wasserstoffes und wegen dessen höherer Flammen-Temperatur auch eine Steigerung der Flammen-Intensität, also größere Leuchtkraft, erzielt werden könnte; dieser Umstand macht

sich jedoch in der Praxis kaum bemerkbar, auch wird der gen
Vortheil durch die sonstigen vielen Nachtheile in den Hinterg
gedrängt.

Aus Vorhergehendem ergeben sich von selbst die Vortheile
mit dieser Neuerung auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens gesch
sind, indem nunmehr die Wohlthat eines Gaslichtes mit Vortheil
dort zu schaffen ist, wo bis vor kurzem bloß die gewöhnlichen, primi
Beleuchtungsmittel in Anwendung zu bringen waren.

Die neuen Versuche mit sechspfündigen Schnellfeuer-Kanonen[1]).

Am 1. Juni 1894 fand auf dem Versuchsplatze Sandy Hook in dem Hafen von New-York ein wichtiger Versuch mit Schnellfeuer-Kanonen statt. Die Versuchsgeschütze waren sechspfündige Kanonen der Systeme: Hotchkiss, Sponsel, Maxim-Nordenfelt und Driggs-Schroeder; auch wurde daselbst eine dreipfündige Schnellfeuer-Kanone von Skoda, jedoch außer Concurrenz, erprobt. Die Versuche wurden unter der Leitung der Capitäne Heath und Crosier durchgeführt und die Geschütze direct gegen die See abgefeuert. Gegenstand dieses Versuches war die Bestimmung der Feuerschnelligkeit sowie der Zeit, welche der Ersatz verschiedener Geschützttheile erfordert. Die Frage der Schusspräcision und Treffwirkung kam bei dieser Gelegenheit nicht in Betracht.

Die Schießversuche wurden nach folgendem Programme durchgeführt: Beim ersten Versuche war zu bestimmen, wieviel Schüsse in einer Minute, beim nächsten Versuche, wieviel Schüsse in drei Minuten abgegeben werden können. Sodann folgte ein besonderer Versuch, welcher darin bestand, dass nach dem Abfeuern eines Schusses einige Verschluss-Bestandtheile entfernt und durch andere ersetzt wurden, worauf ein zweiter Schuss zur Abgabe gelangte. Zwischen dem ersten und zweiten Schusse wurde die Zeit gemessen. Endlich kamen Schnellfeuer-Serien in drei aufeinanderfolgenden Intervallen von fünf Secunden per Geschütz.

Für die Versuchs-Durchführung wurden vier Mann zur Bedienung bestimmt, welche von Geschütz zu Geschütz rückten, so dass jede Kanone von der gleichen Mannschaft bedient war. Überdies hatte jedes Geschütz seinen eigenen Vertreter, welcher bei Vornahme des erwähnten, besonderen Versuches Einfluss nahm. Die Patronen waren mit Schwarzpulver gefüllt, ausgenommen jene der Skoda-Kanone, bei welcher rauchloses Pulver angewendet wurde; beim Abfeuern dieses Geschützes war nur ein schwacher Nebel sichtbar. Obgleich außer Concurrenz, wurden auch für dieses Geschütz die Daten aufgenommen.

Die Resultate der drei Hauptversuche sind folgende:

Schnellfeuer-Kanone von	Zahl der Schüsse in		Zeit für das Abmontieren und Ersetzen	
	1 Minute	3 Minuten	Minuten	Secunden
Driggs-Schroeder	34	83	2	$4^4/_5$
Hotchkiss	28	83	1	$37^2/_5$
Skoda	24	55	.	$33^3/_5$
Sponsel	24	73	.	.
Maxim-Nordenfelt	20	65	3	$33^3/_5$

Es muss bemerkt werden, dass die Maxim-Nordenfelt-Kanone für das Abmontieren und Ersetzen eine längere Zeit erforderte, als die übrigen Geschütze. Dies hat seinen Grund darin, dass einer der Bolzen eingekeilt war und ein Schraubenschlüssel benützt werden musste, um ihn loszumachen.

In 15 Sekunden feuerte die Driggs-Schroeder-Kanone 9 Schüsse, Sponsel 8, Hotchkiss 6, Maxim-Nordenfelt 7 und Skoda 8 Schüsse. Die Driggs-Schroeder-Kanone zeigte die besten Resultate bei diesen Versuchen,

[1]) *Scientific American*, 30. Juni 1894.

obgleich nach den Versuchs-Resultaten vom letzten November der Hotchkiss-Kanone eine kleine Überlegenheit über jene von Driggs-Schroeder zuerkannt werden musste. Die Driggs-Schroeder-Kanone ist von der Firma Cramp Brothers in Philadelphia gebaut, somit ein rein amerikanisches Erzeugnis.

Das Marine-Departement ist überzeugt, dass es nothwendig ist, für den schnellen Ersatz irgend eines Theiles des Verschluss-Mechanismus des Geschützes vorzusorgen, und glaubt, dass die Raschheit dieses Ersatzes durch die Gleichheit begünstigt wird. Dies macht nicht unbedingt nöthig, dass die ganze Marine auf eine einzige Geschützgattung beschränkt werde, man ist jedoch der Ansicht, dass jedes Schiff mit ein und demselben Geschütz armiert werden solle. Durch Vorrathhaltung von Ersatzstücken können durch den Kampf beschädigte Theile sofort ersetzt werden. Hiedurch erklärt sich die Vornahme von Versuchen mit Abnehmen und Wiederanbringen einzelner Verschlusstheile. Hauptmann Eichinger.

Elektrischer Distanzmesser [1]).

Neuere Schiffe der Kriegsmarine der Vereinigten Staaten sind zum Messen von Entfernungen auf hoher See mit elektrischen Distanzmessern versehen, denen das Princip der „Wheatstone'schen Messbrücke" zu Grunde liegt.

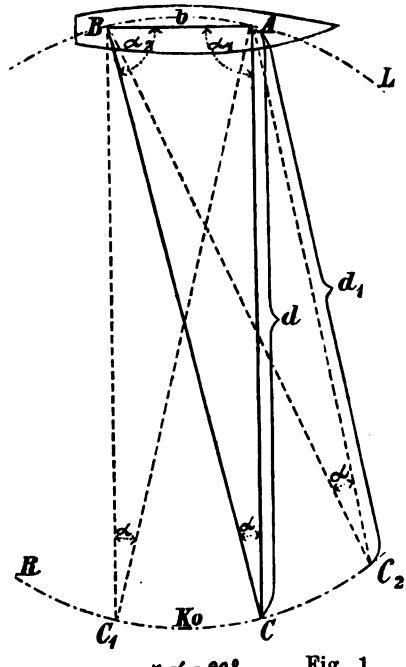


Fig. 1.

Zur Bestimmung der Entfernung (Fig. 1), wird ein rechtwinkliges Dreieck ABC angewendet, bei welchem eine Kathete b gegeben ist und der ihr gegenüberliegende spitze Winkel α ermittelt wird.

Die Seite $AB = b$ ist durch die Länge der Basis $b = 50m$ bestimmt und auf dem Schiffe durch die Entfernung der Standpunkte zweier Fernrohre oder Observatorien A und B gegeben. C ist das Object, dessen Entfernung zu messen ist, AC und BC die Horizontal-Projektionen der Visuren mittels der beiden Fernrohre auf das Object. Der Winkel α wird durch die gemessenen Basiswinkel α_1 und α_2 ausgedrückt:

$$\sphericalangle \alpha = 180° - (\alpha_1 = \alpha_2).$$

Bei der senkrechten Lage der einen Visur zur Basis, etwa $AC \perp AB$, kann die Entfernung d aus der Gleichung

$$d = b \,.\, \text{cotg}\,[180° - (\alpha_1 + \alpha_2)]$$

berechnet werden.

Bewegt sich nun das Object auf der Peripherie eines dem Dreiecke ABC umschriebenen Kreises, so ändert sich dessen Entfernung (wird kleiner in den Längen CLA und C_1RB, dagegen größer im Bogen CC

[1]) Nach den, gelegentlich einer Besichtigung in New-York, erhaltenen Daten zusammengestellt.

von der Basis b. Das Dreieck ABC_2 ist nun nicht mehr rechtwinklig; doch bleibt in demselben die Seite b, die Basis unverändert, α, der Winkel an der Spitze, ist, als Peripherie-Winkel auf gleichem Bogen, gleich dem Winkel im früher betrachteten rechtwinkligen Dreiecke, daher bleibt die Summe der von den Visuren mit der Basis gebildeten Winkel ($\alpha_1 = \alpha_2$) gleich groß. Bei Anwendung derselben Formel zur Berechnung von d_1 erhält man, da die Änderungen in der Gleichung keinen Ausdruck finden, denselben Wert, wie früher für d; es entspricht also bei dieser Einrichtung einem parallaktischen Winkel α, bezw. der Summe der Basiswinkel ($\alpha_1 + \alpha_2$), jedesmal nur ein Wert für d. Die für den allgemeinen Fall, wo keine der beiden Visuren AC und BC senkrecht zur Basis stehen, fehlerhaft berechneten Distanzen weichen in der Nähe der Senkrechten von dem wirklichen Werte nur wenig ab [1]) und genügen für praktische Zwecke hinsichtlich ihrer Genauigkeit.

Die Messung der Basiswinkel α_1 und α_2, von deren Summe die Entfernung d abhängt, erfolgt nun nicht directe ihrem Winkelwerte nach an entsprechend getheilten Horizontalkreisen der Fernrohre, sondern indirecte durch elektrische Widerstandsrollen, welche bei Drehung des Fernrohres, Widerstände $w_1, w_2 \ldots$ einschalten, welche zu den Winkeln $\alpha_1, \alpha_2 \ldots$ im geraden Verhältnisse stehen; beide Widerstandsrollen sind in einem Stromkreise hintereinandergeschaltet, so dass gleich die Winkelsumme $\alpha_1 + \alpha_2$ ermittelt wird. Die Messung dieser Widerstände $w_1 + w_2$ geschieht durch eine Wheatstone'sche Messbrücke in bekannter Weise, indem dieselben mit einem constanten (Vergleichs-) Widerstande W_c auf der einen Seite der Stromquelle (Fig. 2) mit zwei Theilen eines Messdrahtes, auf der anderen Seite, längs eines getheilten Lineales verglichen werden; das Lineal ist empirisch getheilt, so dass an der Stellung des Contactstiftes C sofort die Entfernung in m abgelesen wird.

Die Gesammt-Anordnung und Schaltung des Distanzmessers ist aus Fig. 3 ersichtlich.

Jeder der beiden Beobachtungsstände erhält ein terrestrisches Fernrohr mit Fadenkreuz, sowohl um eine horizontale, als auch um eine verticale Axe drehbar.

Das Fernrohr überträgt seine Azimuthal-Bewegung mittels einer Zahnrad-Transmission auf die Drehungsaxe der Widerstandsrolle. Das Umsetzungs-Verhältnis ist so gewählt, dass 1^I Horizontal-Winkel $1.10^{-4}\,\Omega$ Widerstand entspricht.

Die Widerstandsrolle (Fig. 4) ist mit $0{\cdot}5mm$ starkem Mangan-Kupferdraht bewickelt. Ein Drahtende ist mit der Rollenachse leitend verbunden, das zweite isoliert. Das Contacträdchen r schleift mit der Nuth n stets am Drahte, vollführt also bei Drehung der Widerstandsrolle sowohl eine Drehung um seine Axe, als auch eine Verschiebung längs der fixen Führungstange F. Der elektrische Strom eines Trocken-Elementes geht zur Rollenachse, in den Widerstandsdraht bis zum Contacte mit dem Rädchen und durch dieses in die Führungsstange; der variable Widerstand, etwa w_1, ist also zwischen den Klemmen K_1 und K_2 eingeschlossen.

---

[1]) Für eine Abweichung der Visur AC um 15° von der Senkrechten beträgt $d_1 = d - 3{\cdot}41\%_0 d$.

Die Wheatstone'sche Messbrücke setzt sich folgendermaßen zusam
1. variabler Widerstand $w_1 + w_2$,
2. Vergleichs-Widerstand W_c; auf der einen Seite der Stromquell
3. Messdraht ACD mit dem Contactstifte C, auf der anderen

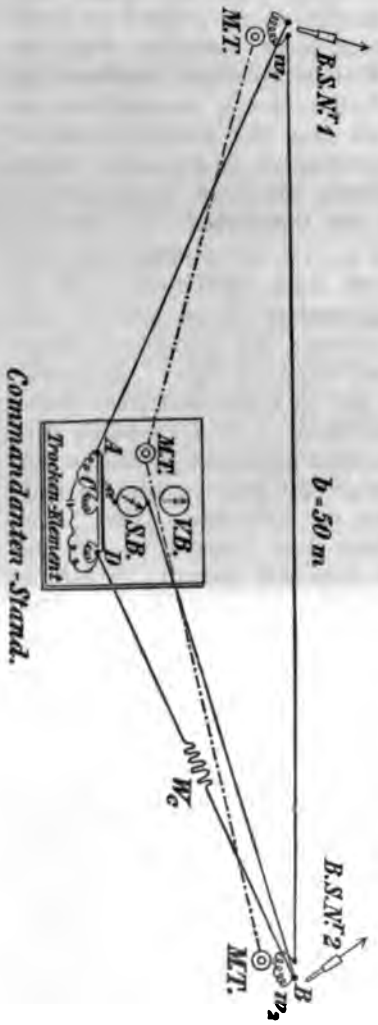


Fig. 3.

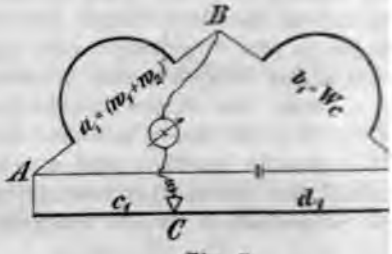


Fig. 2.

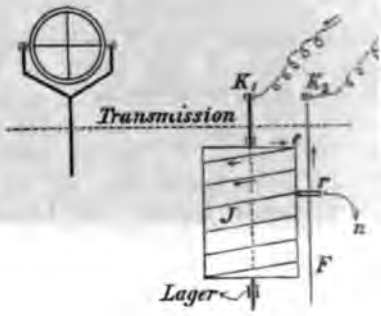


Fig. 4.

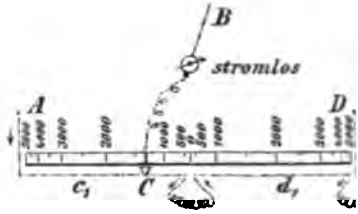


Fig. 5.

Die Diagonalen sind:

1. Die Stromquelle (Trocken-Element) von den beiden Enden des drahtes angelegt;

2. eine Sinus-Boussole, mit ihrer Bewicklung einerseits am Conta des Messdrahtes, anderseits am Ende des variablen Widerstandes schaltet.

Die Stromlosigkeit der Leitung erkennt man durch Vergleich der Sinus-Boussole mit einer zweiten Boussole, die in der Nähe, jedoch nur unter dem Einflusse des Erdmagnetismus und der Eisenmassen des Schiffes stehend, angebracht ist. Sind die Magnetnadeln beider Boussolen parallel, so ist der Stromkreis stromlos. Diese Anordnung ist nothwendig wegen der Richtungs-Änderungen des Schiffes; beide Boussolen sind in Cardani'scher Aufhängung.

Um das Lineal nicht unnöthig lang zu erhalten, und doch zur Messung möglichst kleiner Differenzen des Widerstandes befähigt zu sein, ist der Messdraht an passenden Stellen (Fig. 5) durch einige versenkte Windungen verlängert.

Die Widerstandsrollen sind zu den Fernrohren so geschaltet, dass, wenn die optischen Axen derselben mit der Basis nach einer Seite Winkel von 110° einschließen, die Widerstände gänzlich ausgeschaltet, nach der anderen Seite gänzlich eingeschaltet werden. Bis hieher ist auch die Wendungsfähigkeit der Fernrohre begrenzt; demnach ist eine Distanzmessung über 20° von der Senkrechten zur Basis abweichend, unthunlich.

Sind die Fernrohre gegeneinander gekehrt, $d = o$, so befinden sich im Stromkreise gerade die Hälfte der Drahtwindungen — der Nullpunkt der Theilung am Lineale liegt demnach in der Mitte (Fig. 5), von wo aus sowohl nach rechts, als nach links abgelesen werden kann.

Beide Beobachtungsstände sind mit dem Commandantenstande telephonisch verbunden.

Der Vorgang bei der Distanz-Ermittlung ist folgender:

Der Commandant gibt das anzuvisierende Object an und die Bordseite bekannt, auf welcher dasselbe zu suchen ist; dann stellt er den Contactstift am Messdraht auf die der abgeschätzten Entfernung entsprechende Stelle des Lineales, und beobachtet nun die beiden Boussolen.

Nach erhaltenem Befehle visieren gleichzeitig die in den beiden Beobachtungs-Stationen bei den Fernrohren Angestellten nach dem Objecte und behalten dasselbe fortwährend in der Visur.

Der Commandant verschiebt nun den Contactstift am Messdrahte solange, bis beide Boussolen denselben Ausschlag zeigen; an dieser Stelle wird am Lineale die Distanz abgelesen.

Der eben beschriebene Distanzmesser hat gegenüber anderen den Vortheil einer ziemlichen Raschheit in der Ermittlung von Distanzen. Die Bedienung desselben ist ziemlich einfach, doch erfordert dieselbe drei hiezu speciell ausgebildete Leute. Bei bestimmtem Curse des Schiffes können übrigens nur die Entfernungen von solchen Objecten bestimmt werden, welche in den wirksamen Segmenten $(15° + 15°).2 = 60°$ des ganzen Umkreises liegen.

Über die Genauigkeit der erzielten Mess-Resultate können leider keine Angaben gemacht werden, doch lässt sich aus der Kürze der Basis ($50m$), aus dem Umstande, dass die Messung kleiner Widerstände mit der Wheatston'schen Brücke überhaupt eine heikle Sache ist; ferner in Folgerung der bereits geschilderten Art der Berechnung, wonach eine Distanzmessung schon ganz allgemein mit einem Fehler von mehr als 3% behaftet sein kann, darauf schließen, dass der Genauigkeits-Grad nicht hoch sein kann.

Bezüglich der Leistungsfähigkeit, ausgedrückt durch den Zeitbedarf für eine Distanzmessung, soll nur auf die Schwierigkeit hingewiesen werden, bei Vorhandensein mehrerer Objecte, etwa Schiffe auf hoher See, bei den drei, zur Distanzmessung bestimmten Personen das nöthige, unzweifelhafte Einverständnis zu erzielen, welches Object anvisiert werden soll. Diese Schwierigkeit ist jedenfalls viel größer, als man auf den ersten Blick anzunehmen glaubt, und führt zu Zeitverlusten, die, bei der Bewegungs-Geschwindigkeit moderner Kriegsschiffe, für ein rasches Feuer sehr abträglich sind.

Oberlieutenant Hnězkovský.

Gesetzliche Bestimmungen über Aichung und Stempelung von Elektricität-Verbrauchmessern.

Mit Reichsgesetzblatt für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder, XXXI. Stück, vom 12. Mai 1894 wurde die Verordnung des Handels-Ministeriums vom 3. Mai 1894 publiciert, welche die obligatorische amtliche Aichung der Elektricität-Verbrauchmesser anordnet. Die Wichtigkeit dieser Anordnung und der Umstand, dass die elektrische Beleuchtung für die auf den Donaugründen in Wien im Bau begriffenen neuen Kasernen in Aussicht genommen ist und in nicht ferner Zeit auch in anderweitigen militärischen Objecten zur Verwendung gelangen dürfte, machen es wünschenswert, obige Verordnung in ihren wesentlichen Bestimmungen den Lesern der „Mittheilungen“ zur Kenntnis zu bringen.

Der amtlichen Aichung sind alle jene Elektricitätmesser zu unterwerfen, deren Angaben für die Verrechnung zwischen dem Elektricität-Lieferanten und dem Elektricität-Consumenten als Grundlage dienen.

Die bereits im Gebrauche befindlichen Apparate sind längstens bis Ende des Jahres 1903 den diesbezüglichen gesetzlichen Bestimmungen gemäß einzurichten. Vom 1. Jänner 1897 dürfen nur geaichte Elektricitätmesser in die Leitungen eingeschaltet werden.

Die Aichung der Elektricitätzähler geschieht seitens der Normal-Aichungs-Commission[1]) in Wien und werden im Bedarfsfalle fallweise weitere k. k. Aichämter für diesen Zweck ausgerüstet.

Jedes zu aichende Instrument muss in einem durch Plombenverschluss versicherten Gehäuse eingeschlossen sein, dessen Schauglas von innen eingesetzt ist. Auf der inneren Seite dieses Schauglases wird die ämtliche Protokollzahl und die Jahreszahl der ersten Aichung aufgeätzt. Zu jedem gestempelten Elektricitätmesser wird ein Befundschein ausgefertigt, dessen Giltigkeit (wie auch die der Aichung) zwei Jahre und ein Monat vom Tage der Ausfertigung an gerechnet wird.

Zur Aichung und Stempelung sind alle Elektricität-Verbrauchmesser (dieselben können die Stromqualität in Ampère-Stunden oder mit gleichzeitiger Berücksichtigung der Spannung die Arbeit nach Watt-Stunden registrieren) geeignet, welche auf einem Zifferblatte die verlässliche Ablesung der Anzeige

---

[1]) Im Anschlusse an das mit Reichsgesetzblatt für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder, VI. Stück, vom 2. März 1872 publicierte Gesetz vom 23. Juli 1871 über die neue Maß- und Gewichtsordnung.

gestatten und die gesetzlich normierte Aichtoleranz bezüglich der Constanz der Angaben auf zumindest zwei Jahre gewährleisten.

Die Abweichung der Angaben des Zählers von den Sollangaben wird bei Belastungen von 10 bis 100% mit 4% der eigenen Angabe als zulässig erklärt, wobei der Zähler 2% Belastung sicher angeben muss.

Die vorerwähnten Fehlergrenzen werden, insoferne es sich um erste Aichung handelt, vom 1. Jänner 1898 auf $^3/_4$ und vom 1. Jänner 1903 auf $^1/_2$ des obgenannten Betrages reduciert.

Für die jedes zweite Jahr vorzunehmenden Nachaichungen bleibt die jedesmalige Toleranz der ersten Aichung maßgebend.

Elektricitätzähler, welche nicht direct die zu messende Größe registrieren, sondern dieselbe aus der registrierten Zahl erst durch Rechnung finden lassen, werden nur bis zum 1. Jänner 1898 zur ersten Aichung und bis 1. Jänner 1903 zu wiederholten Aichungen zugelassen.

Für die Aichung der Verkehrs-Instrumente ist nebst einer Grundtaxe von 1 fl. eine Gebühr von 3 fl. für je 100 Ampères oder 10.000 Watt der zulässigen nominellen Maximalbelastung zu entrichten.

Hauptmann Blaim.

Dampfturbinen.

In mehreren technischen Zeitschriften[1]) wurde in letzterer Zeit eine neue Dampfturbine von de Laval beschrieben und derart günstig beurtheilt, dass es von Interesse erscheint, darüber Näheres zur Kenntnis der Leser der „Mittheilungen" zu bringen.

Unsere Dampfmaschinen wirken dadurch, dass der Dampf vermöge seiner Spannung auf den Kolben drückt und denselben zu einer hin- und hergehenden Bewegung anregt. Die meisten Arbeitsmaschinen verlangen aber eine rotierende Bewegung, welche erst durch Übersetzung der hin- und hergehenden Bewegung des Kolbens erreicht werden kann. Um sich diese Übersetzung zu ersparen, damit auch die in der Maschine infolge der Reibung sich einstellenden Arbeitsverluste zu vermindern, war man bestrebt, Dampfmaschinen mit rotierendem Kolben zu construieren. Es sind vielerlei derartige Constructionen, wie z. B. die von Minary, Pecqueur, Behrens[2]), Douglas, Johnstone[3]) etc. entstanden, keine derselben konnte jedoch eine größere Verbreitung finden. Der Grund hiezu liegt in der schwierigen Abdichtung des rotierenden Kolbens und der unvollkommenen Ausnützung der Spannkraft des Dampfes, nachdem bei solchen Maschinen die Expansion des Dampfes nicht so exact erzielt werden kann, wie es bei Dampfmaschinen mit geradliniger Bewegung des Kolbens der Fall ist.

Infolge der erwähnten Umstände ist die Wirkung der Dampfmaschinen mit rotierendem Kolben eine weniger ökonomische, weshalb dieselben als definitiv verlassen betrachtet werden können. Sie finden heute nur noch in

---

[1]) Polytechnisches Notizblatt von 1894, Seite 116; *Scientific American* von 1893, Seite 263; *Le génie civil* von 1894, Seite 314.

[2]) Siehe *Moteurs à Vapeurs* von Ed. Sauvage.

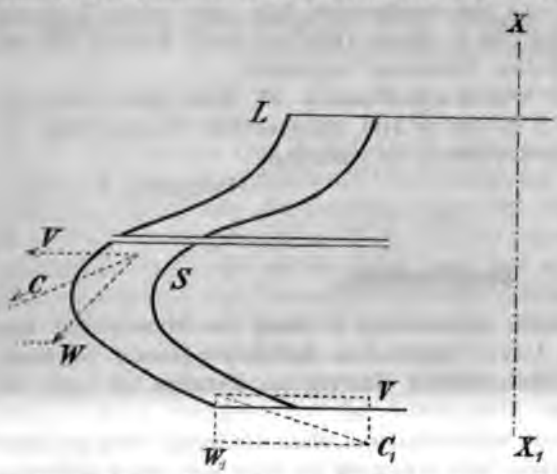
[3]) Dinglers Polytechnisches Journal von 1893, Seite 25.

geringem Umfange bei kleinen Anlagen Verwendung, wie z. B. bei Druckluftmotoren.

Nachdem die directe rotatorische Bewegung durch die vorerwähnten Maschinen mit Erfolg nicht zu erzielen war, hat man sich zur Erreichung dieses Zweckes zu Turbinen gewendet, indem man die Spannung des Dampfes in analoger Weise auszunützen trachtet, wie bei Turbinen der Druck (das Gefälle) des Wassers verwertet wird [1]).

Die Schwierigkeit eines solchen Unternehmens liegt darin, dass, indem bei Wasserturbinen gewöhnlich nur geringere Gefälle zur Ausnützung gelangen,

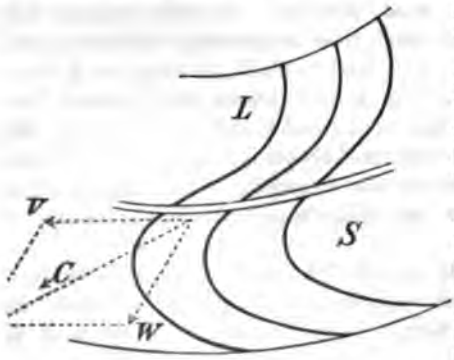
[1]) Bekanntlich beruht die Wirkung der Turbinen darin, dass das Aufschlagwasser beim Passieren des fest stehenden Leitrades L gezwungen wird, tangentiell, ohne Stoß in das bewegliche Schaufelrad S zu gelangen, wo es sodann die Canäle dieses Rades in stetiger relativer Bewegung durchfließt und hiebei nicht durch Stoß, sondern allein durch Druck, oder durch seine lebendige Kraft (actuelle Energie oder kinetische Energie) wirkt. In nebenstehender Zeichnung tritt z. B. das Wasser mit der absoluten Geschwindigkeit C in das Schaufelrad ein. Indem nun die Componente V = der Umfangsgeschwindigkeit des Turbinenrades das Schaufelrad in Rotation erhält, fließt das Aufschlagwasser mit der relativen Eintrittsgeschwindigkeit W in der Richtung der Turbinenschaufeln weiter und verlässt mit der Geschwindigkeit W_1 die Turbine.



Nach Art der Beaufschlagung unterscheidet man:

1. Achsialturbinen, bei welchen das Wasser das Turbinenrad in der Richtung der Turbinenachse XX_1 (wie in der vorhergehenden Figur angegeben) durchfließt.

2. Radialturbinen, bei welchen das Wasser in radialer Richtung (wie in der nebenstehenden Figur z. B. von Innen nach Außen, das sind Radialturbinen mit innerer Beaufschlagung) das Turbinenrad durchfließt.



3. Erfolgt die Beaufschlagung nicht am ganzen Umfange des Schaufelrades (Vollturbinen), sondern nur an einzelnen Stellen desselben, so hat man den Typus der Partialturbinen, welche sowohl als achsiale, wie auch aus radiale Turbinen construiert sein können, und zwar im letzteren Falle mit innerer oder äußerer Beaufschlagung.

Nähere Angaben über Turbinen-Constructionen sind im Aufsatze: „Das Hydro-Locomobil Nossians“ vom Hauptmann im Artilleriestabe A. Halkowich auf Seite 351 der „Mittheilungen“ vom Jahre 1888 enthalten.

bei Dampfturbinen im Interesse der Ökonomie ein Druckgefälle von mehreren Atmosphären verarbeitet werden muss.

Nach einigen misslungenen Versuchen ist erst 1885 Parson[1]) mit einer praktisch brauchbaren Dampfturbine auf der Erfindungen-Ausstellung in London aufgetreten.

Die Parson'sche Turbine gehört in die Gattung der Achsialturbinen. Diese ist derart construiert, dass der vom Kessel strömende Dampf nacheinander mehrere auf einer gemeinschaftlichen Achse aufsitzende Achsialturbinen passiert und bei der letzten Turbine austretend in das Auspuffrohr gelangt. Die zu jeder Achsialturbine zugehörigen Leitschaufeln sind ebenfalls auf einem gemeinschaftlichen Gestelle feststehend montiert. Eine derartige Anordnung der Schaufelräder hat den Nachtheil, dass zufolge des hohen achsialen Druckes eine rasche Abnützung und ein schlechtes Dichthalten der Lager resultiert. Parson hat dies dadurch paralysiert, dass er die Schaufelräder nach beiden Seiten des Dampfeintrittes hin gleichmäßig austheilt, wodurch sich der Achsendruck ausgleicht und es möglich ist, große Umlaufgeschwindigkeiten zu erzielen.

Um dem Dampfe eine Expansion zu gestatten, sind die Zwischenräume zwischen den einzelnen Schaufeln anfangs kleiner und vergrößern sich durch successive geänderte Neigung gegen die Ausströmung zu. Bei größeren Typen dieser Maschinen wird eine weitergehende Expansion auch durch stufenweise Vergrößerung der Turbinenräder-Durchmesser erzielt.

Die Maschine macht in der Minute gegen 8.000 Touren, was eine besonders sorgfältige Schmierung der Achsenlager erforderlich macht.

Was den Dampfverbrauch bei der Parson'schen Turbine anbelangt, so differieren die diesbezüglichen Angaben sehr stark. Indem bei der in der Wiener Jubiläums-Gewerbe-Ausstellung im Jahre 1888 ausgestellten Turbine der stündliche Dampfverbrauch pro effective Pferdekraft mit 17·3*kg* ermittelt wurde[2]), gibt Parson[3]) an, dass eine 43 HP Turbine pro Pferdekraft und Stunde 19*kg* Dampf verbraucht, wenn die Dampfspannung 4·3 Atmosphären und nur 16*kg*, wenn die Dampfspannung 6·6 Atmosphären beträgt.

Diese Turbine hat im Laufe der Jahre mehrfache, in Dinglers Polytechnischem Journal von 1893, Jahrgang 74, Band 289, Heft 2 detailliert anschaulich gemachten Verbesserungen erfahren, scheint aber trotzdem keine ausgebreitete Verwendung gefunden zu haben.

Eine andere Gattung der Dampfturbine hat 1890 J. H. Daw in Cleveland, Nord-Amerika[4]), construiert. In derselben strömt der Dampf im Gegensatze zu Parsons Turbine nicht in der Richtung parallel der Wellenachse, sondern senkrecht hiezu, so dass er sich von der Mitte der Schaufelräder aus nach deren Umfange hin Arbeit verrichtend ausdehnt.

---

[1]) Diesbezügliche Daten siehe:
Zeitschrift deutscher Ingenieure von 1888, Seite 136; Dinglers Polytechnisches Journal von 1886, Seite 294, und von 1893, Seite 29; Zeitschrift für Elektrotechnik von 1889, Seite 2.

[2]) Seite 3 der Zeitschrift für Elektrotechnik pro 1889.

[3]) Seite 608 der Zeitschrift deutscher Ingenieure von 1889.

[4]) Dinglers Polytechnisches Journal von 1890, Seite 295.

Eine ähnliche Radialturbine hat auch 1892 A. Morton[1]) in Glasgow construiert, bei welcher behufs besserer Ausnützung des Dampfes derselbe mehrere sogenannte Compoundräder durchströmt.

Die neueste Errungenschaft auf dem Gebiete der Dampfturbinen bildet die vom schwedischen Ingenieur de Laval construierte Turbine, welche in die Gattung der achsialen Partialturbinen gehört. Dieselbe bildet die compendiöseste und originellste Dampfmaschine, was allerdings nur mit Hilfe der kolossalen Tourenzahl der Maschine (15.000 bis 30.000 Umdrehungen in der Minute) zu erreichen war.

Die Zeichnung auf Seite 741 zeigt das Schaufelrad einer 20 HP derartigen Turbine in Naturgröße. Durch die Zuführungsstutzen strömt der frische Kesseldampf dem Turbinenrade zu, gibt die infolge seiner großen Ausströmungsgeschwindigkeit ihm inne wohnende lebendige Kraft an das Schaufelrad ab und strömt, nach Angabe des Erfinders, vollständig expandiert ab.

Je raschere Rotation des Schaufelrades zugelassen, und mit je höheren Dampfspannungen gearbeitet wird, desto günstiger stellt sich der Dampfverbrauch pro Pferdekraft und Stunde. Derselbe soll nach den Versuchen des Professors Cederblom in Stockholm im Jahre 1893 pro effective Pferdekraft und Stunde $9kg$ betragen, ein Maß, welches kaum glaublich erscheint, nachdem unsere größten und besten Kolbendampfmaschinen unter günstigsten Umständen einen Dampfverbrauch von 5 bis $6kg$ erzielen lassen.

Wenn auch auf theoretischem Wege kaum ein einwandfreies Urtheil über ähnliche Dampfmaschinen geschöpft werden kann, so ist es doch interessant, diesbezüglich einige Daten vorzuführen, weil dieselben wenigstens eine allgemeine Beurtheilung der Wirkungsweise der Dampfturbinen ermöglichen und einen Einblick in die inneren Vorgänge gestatten. In dieser Richtung ist die Ausströmungsgeschwindigkeit des Dampfes in die Atmosphäre, somit auch die damit in Zusammenhang stehende Umfangsgeschwindigkeit des Turbinenrades von besonderer Bedeutung.

Die Ausströmungsgeschwindigkeit eines auf 6 Atmosphären gespannten Dampfes beträgt rund $775m$, wenn der Dampf in die Atmosphäre, und 1.120, wenn der Dampf in einen Condensator von 0·1 Atmosphäre Vacuum strömt. Ein Dampf von 12 Atmosphären Spannung erreicht beim Auspuffen in die Luft schon eine Geschwindigkeit von $913m$[2]), woraus der Vortheil der Anwendung möglichst hoch gespannten Dampfes ersichtlich wird.

---

[1]) Dinglers Polytechnisches Journal von 1893, Seite 31.

[2]) Zu rechnen nach der Formel aus der mechanischen Wärmetheorie

$$C = \sqrt{2g \frac{\mu - 1}{\mu} p_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{p^2}{p_1}\right) \frac{\mu - 1}{\mu}\right]}$$

wobei die angewendeten Bezeichnungen folgende Bedeutung haben:

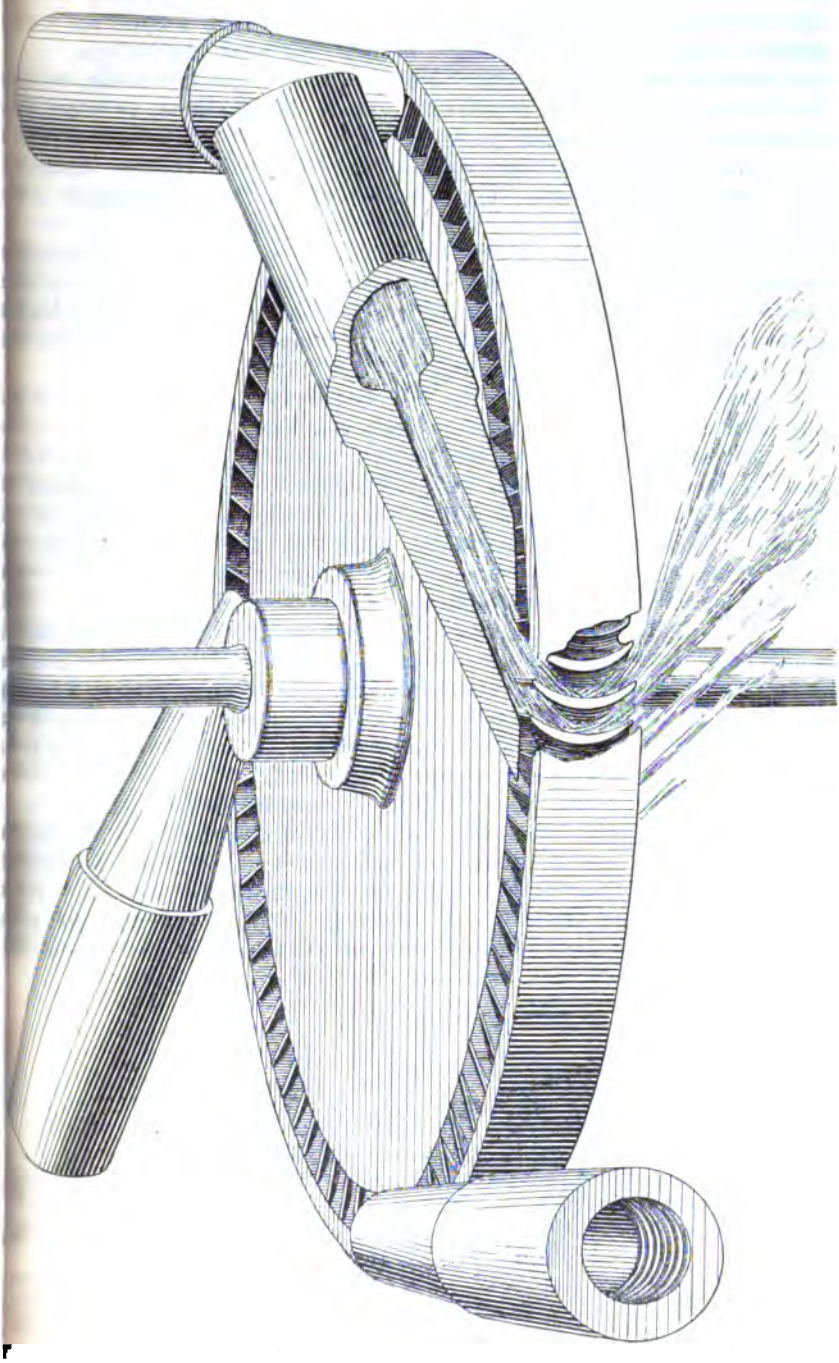
w die Ausflussgeschwindigkeit des Dampfes in m (ohne Rücksicht auf die Form der Ausflussöffnung).

μ Coefficient für ein Gemisch von Dampf und heißem Wasser = 1·135. (Analog dem Coefficienten für permanente Gase $K = 1{\cdot}41$),

p_1 der specifische Druck des frischen (einströmenden) Dampfes in kg pro m^2,

p_2 der specifische Druck des abgearbeiteten (abströmenden) Dampfes in kg pro m^2,

v_1 das specifische Volumen des frischen Dampfes, d. i. Volumen der Gewichtseinheit ($1kg$) in m^3.



Dieser Vortheil tritt noch deutlicher hervor, wenn erwogen wird, den vorerwähnten Geschwindigkeiten entsprechend $1kg$ Dampf von 6 sphären Spannung eine lebendige Kraft[1]) von etwa $30.600kgm$, u 12 Atmosphären Spannung, eine solche von $42.500kgm$ innewohnt, welc das Turbinenrad, je nach dem Wirkungsgrade der Maschine, in höheren geringerem Maße abgegeben werden kann.

Würden z. B. in einer solchen Maschine keine Verluste eintret wäre unter Zugrundelegung obiger Zahlen für eine Pferdekraftstunde n theoretisch ermittelte Dampfmenge von[2]) rund $6{\cdot}4kg$ nothwendig, we Kesselspannung 9 Atmosphären betragen und von einem Condensator Gebrauch gemacht werden würde. Dieses günstige Resultat wird aber gemäß nie zu erreichen sein, vielmehr wird man sich in der Praxis mit bed größerem Dampfverbrauche (etwa zwei- bis viermal so groß, eventuell bedeutend mehr) begnügen müssen.

Um die kinetische Energie des strömenden Dampfes in der T möglichst vortheilhaft auszunützen, bleibt kein anderes Mittel übrig, al Umfangsgeschwindigkeit des Turbinenrades möglichst hoch[3]), etwa hal groß zu machen, als die Ausflussgeschwindigkeit des Dampfes beträgt, heißt rund 380, bezw. $450m$. Infolge dieser außerordentlich hohen Umf geschwindigkeiten des Schaufelrades resultieren die kolossalen (vorhin 15.000 bis 30.000 präcisierten Umdrehungen in der Minute) T ökonomisch arbeitender Dampfturbinen.

Diese hohe Tourenzahl der Maschine beeinflusst sehr ungünstig solide dauerhafte Lagerung der Turbinenwelle und erfordert eine minutiö Schmierung der Lager. Außerdem begünstigt eine weniger präcise Ausführ der einzelnen Theile eine schnelle Materialabnützung, was besonders in Falle eintreten muss, wenn die Ausbalancierung der sich bewegenden Ma nicht mit mathematischer Genauigkeit erfolgt ist[4]).

Wegen der bei der hohen Tourenzahl unabweislich enormen Wirkung Centrifugalkräfte muss getrachtet werden, dass die Schwerachse des Turbi rades genau mit der Rotationsachse desselben zusammenfalle. Nachdem in der Praxis mit hinreichender Genauigkeit nicht zu erreichen ist, verwe de Laval außerordentlich dünne Achsen (z. B. für 10pferdige Motore der schwächsten Stelle nur 4 bis $5mm$ im Durchmesser) und scheint, d

---

[1]) Zu rechnen nach der Formel $\frac{C^2}{2g} = \frac{mC^2}{2}$.

[2]) $42.500 \times x = 60 \,.\, 60 \,.\, 75$, woraus $x = \frac{270.000}{42.500} = 6{\cdot}35$.

[3]) Siehe Zeichnungen der Fußnote auf Seite 738, wo $v = \frac{c}{2}$.

[4]) Wird z. B. bei der gezeichneten Turbine auf einer Seite des 15cm Durchmesser messenden, 20.000 Touren in der Minute vollführenden Schaufelr auf der Peripherie desselben ein Übergewicht von nur $0{\cdot}01kg$ angenommen, ein welches in der Praxis jedenfalls wesentlich überschritten wird, so erzeugt d einseitige Übergewicht infolge der Centrifugalkraft einen Lagerdruck

$$C = \frac{Gv^2}{gr} = \frac{0{\cdot}01 \,.\, \left[\frac{d\pi \,.\, 20.000}{60}\right]^2}{9{\cdot}81 \,.\, \frac{0{\cdot}15}{2}} = \frac{0{\cdot}01\,[0{\cdot}47 \,.\, 333]^2}{9{\cdot}81 \,.\, 0{\cdot}075} = 333kg.$$

m Gange sich einstellenden, bleibenden Deformationen der biegsamen , die Erfüllung der obigen Forderung auch thatsächlich zu erreichen.

Die Laval'sche Turbine bildete ein Ausstellungs-Object der schwedischen ilung der Chicagoer Weltausstellung im Jahre 1893 und soll bis heute wa hundert Ausführungen in Schweden im Gebrauche sein.

Überblickt man die auf dem Gebiete der Dampfturbinen gemachten engungen der Technik, der Praxis rotierende Dampfmotoren zur Ver- g zu stellen, so muss anerkannt werden, dass diese Angelegenheit bereits schon aus dem Versuchsstadium herausgetreten ist und brauchbare, nur geringer Verbesserungen fähige Maschinen geschaffen wurden. Trotzdem nicht übersehen werden, dass solche Motoren keine Aussicht haben, unsere pfmaschine mit geradliniger hin- und hergehender Bewegung des Kolbens s zu verdrängen, oder überhaupt mit denselben in erfolgreiche Concurrenz eten. Schon der Hinweis auf den mit der gewöhnlichen Dampfmaschine hten kleinen Dampfverbrauch pro Pferdekraft und Stunde, welcher bei n Ausführungen bis auf das Maß von unter 6*kg* herabgemindert und jemals noch wesentlich wird restringiert werden können, genügt um den n Ausspruch zu rechtfertigen. Eine noch weitergehende Ausnützung des pfes wird mit der Dampfmaschine schon deshalb kaum zu erreichen sein, da r Löwenantheil[1]) der dem Dampfe innewohnenden Wärmemenge vom ab- henden Dampfe wieder abgeführt wird, ohne Arbeit verrichten zu können, der in die Maschine einströmende frische Kesseldampf, wieder in Dampf- die Maschine verlassen muss.

An dem Principe der Arbeitsleistung des Dampfes, welches in der ge- dlichen Dampfmaschine auf der Ausnützung der Expansionskraft des pfes beruht, ändert die Anwendung der Dampfturbinen gar nichts, daher von denselben keine ökonomischere Wirkung zu erwarten ist. Im Gegen- ist bei Dampfturbinen ein größerer Dampfverbrauch zu erwarten, nach- bei denselben Dampfverluste unvermeidlich sind und infolge der hohen enzahlen rasche Materialabnützungen, somit auch weitere Dampfverluste einstellen müssen.

Die Dampfturbine wird in der Zukunft mit Vortheil dort Verwendung n, wo hohe Tourenzahlen erwünscht sind und nur äußerst compendiöse hinen, wegen eines sehr beschränkten Raumes, zur Aufstellung gelangen en; oder wo es aus besonderen Gründen auf ein geringes Gewicht des rs in erster Linie ankommt[2]). Hauptmann Blaim.

---

[1]) Nach Fliegner'scher Tabelle beträgt z. B. die Gesammtwärme von 1*kg* Dampf 5 Atmosphären 652·56 Calorien. Von dieser Wärmemenge führt das Kilogramm pf beim Auspuffen aus der Maschine noch 624·73 Calorien mit, wenn er bis auf Atmosphären expandieren gelassen wurde.

[2]) Dem Vernehmen nach wird seitens einer ausländischen Firma versucht, die al'sche Turbine für elektrische Vorfeld-Beleuchtungsapparate zu adaptieren.

Kleine Notizen.

Deutschland. Legen einer Telephonleitung. Eine interessante milit sche Übung fand im Monate Juli d. J. zwischen Berlin und Potsdam statt. handelte sich dabei um das Legen einer Telephonleitung im Trabe von Berlin n Potsdam. Zu diesem Zwecke verließen in frühester Morgenstunde zwei Cavalle Patrullen, jede bestehend aus einem Uhlanen-Officier und zwei Uhlanen-Un officieren, die eine Berlin, die andere zu gleicher Zeit Potsdam. Ausgerüstet jede Patrulle mit einem completen Telephon-Apparat, den der eine Unterofficie einem Lederüberzug auf der Brust trug, und einem Vorrath von ganz dünnem St draht auf Rollen, jede Rolle mit 1.000*m*. Das Legen der Leitung begann in Be vom Wachgebäude auf dem Pionnier-Übungsplatze an der Hasenhaide aus in gender Weise: Nachdem das Ende des Leitungsdrahtes mit der im Wachha bereits befindlichen Stadtleitung in Verbindung gebracht war, nahm der gleichze mit dem Fernsprecher ausgerüstete Unterofficier die Rolle, sie in eine Art Klam mit Handgriff steckend, so dass sie sich leicht in seiner Hand um sich selbst drel ritt er vielleicht dreißig Schritte voraus und machte dann Halt. Inzwischen hatte zweite Unterofficier seine Lanze durch eine mit einer Gabel am Ende verseh Stange um die Hälfte verlängert. Der von der Rolle des ersten Unterofficiers gehende Draht wurde mit der Gabel gefasst, bezw. durch dieselbe geleitet und d von dem zweiten Unterofficier mit der verlängerten Lanze in die Kronen der Saume der Hasenhaide stehenden Bäume gelegt. Jetzt wurde Trab commandi Der Officier gab die Richtung an, nur solche Wege und Chausséen wählend. zur Seite mit möglichst hohen Räumen versehen waren. Der die Rolle führende Un officier immer dreißig Schritte voran, der zweite den abgewickelten Draht im in die Gipfel der Bäume werfend. War die Rolle ganz abgewickelt, also 1*km* Leit gelegt, wurde gehalten. Der erste Unterofficier saß ab; um seine in die Erde steckte Lanze schlang er das Ende des Drahtes und dieses wieder verband er dem Apparat. Das Telephon war eingeschaltet und die Verständigung mit der A gangsstelle wurde nachgesucht. Der Anruf der letzteren wurde dadurch bewerkstell dass der Unterofficier auf einem kleinen Horn ein kurzes Signal gegen einen beiden am Telephon befindlichen Hörer blies, worauf ein gleiches Signal vom gangsort deutlich durch den Apparat ertönte. Die mündliche Verständigung w nun ebenfalls geprüft, dann der Apparat ausgeschaltet, der Draht einer neuen R mit dem abgelaufenen verbunden und weiter gieng es im Trab. Bei jedem Kilom wiederholte sich Einschalten des Telephons und Nachsuchen der Verständig Bei Teltow trafen beide Patrullen zusammen; Signale wurden durch die Appa bei den Endpunkten gegeben, dann die Drähte miteinander verbunden, wobei Apparate miteingeschaltet blieben; so war die Verbindung zwischen Berlin Potsdam hergestellt. Dann wurde Befehl zum Aufheben der Leitung gegeben. B Patrullen machten den Weg, den sie gekommen, wieder zurück, dabei den D wieder einsammelnd. Das Legen der ganzen 30*km* langen Leitung dürfte kaum Stunden in Anspruch genommen haben.

Zeitschrift für Elektrotechnik. 1894. XV

Frankreich. Neu-Organisation der Feld-Artillerie. Mit 1. October d ist in Ausführung des Gesetzes vom 29. Juni 1894, die neue Organisation der F Artillerie in Wirksamkeit getreten.

Die 2 Artillerie-Pionnier-Regimenter sind aufgelöst und 2 neue Artille Regimenter (Nr. 39 und 40) aufgestellt. Das Regiment Nr. 39 wird aus 9 fahren Batterien, jenes Nr. 40 aus 12 fahrenden und 3 reitenden Batterien formiert.

Hiezu werden bei 28 Artillerie-Regimentern je eine neue Batterie aufgeste eine hievon ist eine Gebirgsbatterie, alle anderen fahrende Batterien.

5 reitende Batterien werden in fahrende, eine fahrende wird in eine Gebir batterie und zwei Gebirgsbatterien werden in fahrende Batterien umgewandelt.

Bei dieser Neugestaltung ändern 21 Batterien das Regiment und die Garnison; 42 Batterien ändern in der Garnison das Regiment, endlich 23 Batterien ändern ihre Dienstnummer im Regimente.

Die französische Feld-Artillerie besteht somit aus 436 fahrenden, 52 reitenden und 20 Gebirgsbatterien, mit 3.048 Geschützen. S.

Frankreich. Distanzmesser Souchier. In Ergänzung eines früheren Berichtes („Mittheilungen" 1892, 9. und 10. Heft), wird mitgetheilt, dass laut einer kriegsministeriellen Entschließung in Hinkunft für jedes Infanterie-Bataillon ein Distanzmesser nach dem System des Capitäns Souchier anzuschaffen sein wird. Ein vollständiger solcher Distanzmesser (*jumelle-télémètre, complétée par un prisme télémètre Souchier*) kostet 110 Francs, und ist bei Moreau-Teigne, Paris, *faubourg du Temple* zu beziehen. *Bulletin officiell.* P. R. 1894. 20.

Frankreich. Militär-Luftschiffahrt. Dem Kriegs-Ministerium wurde zur Fortsetzung der Studien über Militär-Luftschiffahrt für das Jahr 1894 ein außerordentlicher Credit von 200.000 Francs bewilligt.

Bulletin officiel. P. S. 1894. 29.

Portugal. Schulen für Artillerie und Genie. Eine Neugestaltung der für die Artillerie und das Genie bestimmten praktischen Schulen wird in Gemäßheit eines Königlichen Erlasses mit Beginn des neuen Schuljahres in Kraft treten. Alle diese Schulen dienen sowohl als Unterrichtsanstalten wie zur Vornahme von mancherlei Versuchen.

Die Artillerieschule, welche zu Vendas-Novas, 57*km* östlich von Lissabon an der nach Badajoz führenden Eisenbahn gelegen, ihren Sitz hat, besteht außer aus dem Anstaltstabe, aus einer Batterie Feld-Artillerie, einer Compagnie Garnison-Artillerie und einem Zuge Gebirgs-Artillerie als Stammtruppen. Commandant ist ein Oberst, welchem ein zweiter Stabsofficier, sieben weitere Officiere und anderes Personale beigegeben sind. Die Unterrichtsperiode begreift die Zeit vom 1. November bis zum 31. August. Während der ganzen Dauer derselben sind die am letzten Entlassungstermine aus der Heeresschule hervorgegangenen Officiere und Officiersanwärter, sowie die der Artillerie-Sergeantenschule entstammenden, zu Lehrern bestimmten Unterofficiere und die obengenannten Stammabtheilungen anwesend; die letzteren, welche gewöhnlich einen geringen Stand haben, sollen zeitweise auf Kriegsstärke vermehrt werden. Außerdem werden zu den vom 1. Mai bis zum 31 August stattfindenden Schießübungen während der ganzen Dauer derselben die jüngsten und zu den Schlussübungen die ältesten Hauptleute der Waffe commandiert. Das Schuljahr zerfällt in drei Abschnitte: die vom 1. November bis zum letzten Februar reichende Winterperiode, während deren hauptsächlich theoretischer Unterricht ertheilt wird; die Periode des Felddienstes vom 1. März bis zum 30. Juni, während deren die Stammtruppentheile auf Kriegsstärke gebracht werden, zur Ausführung aller Arten im Gelände vorzunehmender Übungen bestimmt; und die Schlussperiode, während deren die Hauptschießübungen und die Prüfungen stattfinden. Hervorragende Leistungen von Officierschülern werden durch den Tagesbefehl der Schule öffentlich anerkannt; bei den Unterofficieren und Soldaten werden sie, in ähnlicher Weise wie es in den Schulen der Infanterie und der Cavallerie geschieht, durch Verleihung von Geldpreisen und von Urlaubsbewilligungen belohnt.

Die Genieschule, auf dem Übungsplatze von Tancos, 116*km* von Lissabon, eingerichtet und einem Obersten unterstellt, welchem ein zahlreiches ständiges Personale beigegeben ist, beginnt ihre Thätigkeit alljährlich am 1. Juli, theilt dieselbe in zwei Abschnitte von sehr ungleicher Dauer und beendet sie am 31. Mai. Während des ersten bis Ende Februar reichenden Abschnittes ist stets eine Compagnie des Genieregiments, u. zw. drei Monate lang eine Pontonnier-Compagnie, vier Monate hindurch eine nach Ablauf von zwei Monaten wechselnde Compagnie Sappeur-Mineure, und ebenso lange eine Compagnie Telegraphen- und Eisenbahntruppen in Tancos anwesend; während des zweiten Abschnittes, welcher die Monate

April und Juni umfasst, befinden sich dort vier Compagnien. In der Zeit, während deren nur je eine Compagnie der Schule überwiesen ist, nimmt sie alle diejenigen Übungen und Arbeiten vor, deren Ausführung ihre Sonderbestimmung ausmacht, so dass die Schüler Gelegenheit erhalten, sich mit allen einzelnen Dienstverrichtungen eingehend bekannt zu machen; während des zweiten Abschnittes bilden die vier Compagnien ein Lehrbataillon, dessen Übungen ein dazu bestimmter Stabsofficier der Waffe leitet. Es werden dann, außer den in ähnlicher Weise wie bei der Artillerie das ganze Jahr hindurch zur Schule gehörigen Officieren, Officiersanwärtern und Unterofficieren, ein Hauptmann und vier Lieutenants vom Geniestabe und die Lieutenants der Waffe, die zur Beförderung an der Reihe sind, dorthin commandiert; die Überweisung einer Cavallerie-Abtheilung zu den Übungen dieses Abschnittes ist dem Kriegsminister anheimgestellt. Während der Monate März und Juni befindet sich eine Genie-Compagnie oder eine schwächere Abtheilung der Waffe zu Tauchi. Die übrigen für die Genieschule geltenden Bestimmungen entsprechen den für die Artillerieschule, bezw. den für die Lehranstalten der Infanterie und der Cavallerie erlassenen. Militär-Wochenblatt 1894. 70.

Russland. Jagd-Commanden der Warschauer Festungs-Bataillone. In jüngster Zeit wurde der Befehl zur Bildung dieser Jagd-Commanden erlassen. Jedes Festungs-Bataillon formiert ein Commando zu 3 Officieren, 1 Unterofficier und 25 Mann. Außer der gewöhnlichen Ausrüstung erhalten diese Jagd-Commanden: 3 Binocles, 3 Compasse mit leuchtendem Zifferblatt, 3 Lockpfeifen für die Officiere; 5 Dolchmesser, 5 Kletterklauen, 5 Paar Schneeschuhe, 5 Compasse mit leuchtendem Zifferblatt, 10 Signalpfeifen, 10 Lockpfeifen, 1 sechsrudrige Boot für die Mannschaft; ferner jeder Mann 2 warme Hemden, 2 Paar warme Fußlappen, 1 kurzen Mantel und 1 Patrontasche neuen Systems.

Außer den allen Jagd-Commanden zukommenden Ausbildungszweigen, müssen die Leute der Festungs-Bataillone, insbesondere mit dem Terrain der Festung und Bereiche der Bataillone vertraut gemacht werden; sie müssen das Terrain des Abschnittes, der ihrem Bataillon zugewiesen ist, wie „ihre fünf Finger“ kennen. Den Officieren fällt auch die Controllierung und Evidenthaltung der Festungskarten und Pläne zu. Russ. Invalid 1894. 186.

Der Flusseisenguss (Façonguss) aus der Birne nach Walrand und Légenisel. Für den Flusseisenguss verschieden geformter Stücke wird heute allgemein der Martinofen benützt und hierbei mit Rücksicht auf die angestrebte Blasenfreiheit dem saueren Ofen der Vorzug vor dem basischen gegeben. Wird letzterer zum Formenguss benützt, dann folgt nach dem Abstiche des Materials in der Pfanne eine entsprechende Behandlung mit Silicium-Zusätzen, welche den Vortheil des saueren Verfahrens mit sich bringen sollen. (Siehe „Mittheilungen“: Über Fortschritte in der Flusseisen-Fabrikation.) Martinöfen mit ihren etwa zehn und mehr Tonnen schweren Einsätzen sind jedoch nur zur Erzeugung großer Stücke oder für eine Massenproduction geeignet, weshalb auf deren Gebrauch in kleineren Werken und solchen, welche mannigfaltige Waare erzeugen sollen, nicht gerechnet werden kann. Auch die Einrichtung einer Bessemerei mit ihrer Massenproduction ist für solche Werke nicht thunlich.

Man versuchte es für diese Zwecke Birnen mit geringem Einsatz in Anwendung zu bringen; doch trat dabei die Schwierigkeit auf, in der kleinen Masse des Stahles am Ende des Processes die nothwendige Hitze zu erreichen. Um diesem Übelstande zu begegnen, ist es erforderlich, in die kleine Birne einen Heizkörper einzuführen, der beim Blasen die für das Ende des Processes nöthige Wärme ergibt. Dieser Heizkörper wird beim saueren Betriebe durch „Ferrosilicium“ und beim basischen durch Ferrophosphor repräsentiert.

Setzt man jedoch dieselben während des Kochens des Stahles in der Birne zu, so verbrennt das zur Wärmebildung eingetragene Silicium oder der Phosphor nicht, weil im Bade eine große Menge Kohlenoxydgas vorhanden ist, welches die Verbrennung hindert und einen großen Theil der erzeugten Wärme durch den Gasstrom abführt. Walrand in Paris erkannte diesen Fehler und kam auf den Ge-

danken, den Zusatz erst nach der beinahe oder ganz erfolgten Verbrennung des Kohlenstoffes vorzunehmen, und auf diese Weise eine neue Heizperiode zu schaffen.

Durch einen Zusatz von 5% flüssigen Ferrosilicium wird nach wenigen Minuten Blasens eine Temperaturerhöhung von wenigstens 200° C. hervorgerufen und damit die Möglichkeit geschaffen, nachher die Verbrennung des noch vorhandenen Kohlenstoffes noch weiter zu treiben, als im alten Verfahren, ohne dem Bade große Mengen von überschüssigem Sauerstoff zuzuführen. Es genügt daher ein geringer Zusatz von Ferromangan zur Entgasung, welche auch durch die hohe Temperatur begünstigt wird.

Versuche nach dieser Methode in der Tempergießerei von Légenisel in Paris in einer kleinen Birne von etwa 250*kg* Fassung ergaben, dass sich das so erzeugte Material vorzüglich zum Stahlformguss eigne. Der Erfolg dieses Verfahrens war gesichert und in nutzbringender Weise verwertet, so dass es die Aufmerksamkeit der Fachleute erregte. Es kamen später Birnen mit 350 und 600*kg* Fassung in Anwendung. Das in ihnen erzeugte Material war weich und sehr dicht.

Nach diesem Erfolge wurde das Verfahren auch in Deutschland, u. zw. in dem Hagener Gusstahlwerke 1893 eingeführt, wo man Birnen mit 500 und 700*kg* Einsatz aufstellt und durch das Erhitzen des Stahlbades nach Walrand, die zum Gießen vieler kleiner Formstücke erforderliche hohe Temperatur erreichte, die auch gestattet, die zur Beruhigung des Bades erforderlichen Zusätze zu geben. Es werden mit Sicherheit harte und weiche Qualitäten erblasen und ergaben die von den Gusstücken abgetrennten Proben ohne weitere Bearbeitung zur Verdichtung 42 bis 50*kg* Bruchfestigkeit bei einer Dehnung von 25 bis 22% und einer Contraction von 60 bis 50%. Hierbei zeigt der durch Biegen oder Schlagen erzielte Bruch eine zackige, feinkörnige Structur und die Formstücke sind in allen Theilen blasenfrei und von tadelloser glatter Oberfläche. R. M. Daelen, dessen Abhandlung in „Eisen und Stahl" diese Daten auszugsweise entnommen sind, findet das Erzeugnis dem Tiegelstahl an Qualität ebenbürtig. Tiegelstahl ist aber wesentlich theuerer als das Material aus der Walrand-Birne.

Vielleicht gewinnt diese Methode des Stahlformgusses mit Rücksicht auf ihre Ökonomie eine Bedeutung für dünnwandige Geschosse, insbesonders Stahlbomben oder Hülsen-Shrapnels.

Nach Walrands Verfahren ist somit ein neues Mittel geschaffen, Qualitäts- und Formstahl in billiger Weise herzustellen, was sehr beachtenswert, und auch für Kriegsmaterial nicht ohne Bedeutung ist. Ob sich dieses Verfahren auch für die Großbessemerei, u. zw. in besonderen Fällen, empfiehlt, ist nach Ansicht Daelens nicht ausgeschlossen. In diesem Falle müsste es auch eine Bedeutung für die Panzererzeugung gewinnen, weil es allem Anscheine nach auf eine Kostenverminderung des Panzermateriales wirken würde. T.

Mauereckenschutz von Anton Berla in Wien. Dieser Eckenschutz besteht aus einer Verkleidung der Mauerecken mit Streifen von fester Leinwand, welche mit einem an den Verputz gut haftenden, lichtgrau gefärbten Klebemittel von zähflüssiger Consistenz und rascher Eintrocknung (Berla nennt ihn Kautschuk-Composition) befestigt wird.

Der Eckenschutz wird vor der Bemalung und Färbelung des fertig gestellten und gut getrockneten Verputzes in der Weise ausgeführt, dass die Mauerecken zuerst mit Firniss eingelassen, sodann mit der Kautschuk-Composition angestrichen und hierauf mit den etwa 25*cm* breiten und in dem Klebemittel getränkten Leinenstreifen überklebt werden, wobei zu trachten ist, dass letztere in gehörige Spannung kommen. Nachdem die Kautschuk-Composition vollkommen eingetrocknet ist, was nach 1 bis 2 Stunden der Fall, werden die Ränder der Leinwand bei Benützung eines feinen Mörtels (bei Gipsverputz, Gipsmörtel) verrieben, so dass, wenn nun die Tünche darauf kommt, der Eckenschutz ganz unsichtbar wird. Die beschriebene Verkleidung kann sowohl bei Ecken mit ebenen Flächen, als auch bei profilierten Ecken vorgenommen werden.

Der Mauereckenschutz von Berla ist schon seit mehreren Jahren im Gebrauch und hat sich bisher recht gut bewährt. Er hat gegenüber anderen Verkleidungen den Vortheil, dass er die Mauerecken in ihrer natürlichen Form und Farbe belässt,

was zuweilen aus ästhetischen Rücksichten gefordert wird. Gegen gewaltsame Stöße bietet die in Rede stehende Verkleidung wohl keinen ausreichenden Schutz, allein auch Bretter- oder selbst Winkeleisen-Verkleidungen können durch kräftige Stöße losgelassen werden.

Der Preis eines Längenmeters Eckenschutz stellt sich einschließlich aller Arbeit und Material in Wien auf 60 kr. M. C.

Hausschwamm in Gipsdielen. Als Ergänzung der Aufsätze im 3. Hefte vom Jahre 1889 und im 11. Hefte vom Jahre 1893, ist die folgende vom Herrn königl. Regierungs-Baumeister Teichmüller dem Centralblatt der Bauverwaltung gemachte Mittheilung sehr beachtenswert.

Dass die Anwendung von Gipsdielen zu Bauzwecken, wenn es sich um Sicherheit gegen Hausschwamm handelt, unter Umständen gefährlich werden kann, dürfte aus einem jüngst beobachteten Falle hervorgehen. In einem luftigen Schuppen, dessen Fußboden allerdings gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit ungenügend geschützt war, lagerte während eines Zeitraumes von ungefähr anderthalb Jahren ein größerer Posten Gipsdielen. Als dieselben umgelagert werden sollten, zeigten sich die unteren Schichten durch Hausschwamm, welcher die Flächen der Dielen reichlich bedeckte, vollständig zerstört. Die Einlagen von Schilfrohr waren staubartig zerfallen und die Gipsmasse war in dem Maße brüchig geworden, dass ein geringer Druck der Hand genügte, um die 7*cm* dicken Dielen zu zerstückeln. Das Holzwerk des Schuppens war bisher von Schwammbildung frei, die Vermuthung, dass in diesem Falle das Schilfrohr der Dielen von vornherein Schwammsporen enthielt, liegt also nahe. Umsomehr würde, im Hinblicke auf das Gefüge der Gipsdielen, welches es fast unmöglich macht, innere Schwammschäden frühzeitig zu bemerken, vor Verwendung dieses Materials in feuchten und dumpfen Räumen abzurathen sein. K.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate März und April 1894 ertheilten Privilegien [1]).

Classe 3.

957. *Behr Carl in Wien. Wasserdichte, die Form unverändert behaltende Uniformkappe und das Verfahren zu deren Herstellung.

960. *Clauss August in Hohenstein. Verfahren und Mindermaschine zur Herstellung von Reithosen, die an den inneren Schenkelseiten im Rücken und Gesäß verstärkt und dort nahtlos sind.

965. *Rosenblath Rudolf in Dresden. Verbesserungen an militärischen Kopfbedeckungen.

Classe 30.

1199. Hessing Friedrich in Göggingen. Verstellbarer Hülsenschienenverband zur ambulanten Behandlung zerschossener, gebrochener oder ähnlich schwer erkrankter Gliedmaßen und Rückenknochen.

Classe 33.

1222. Endrödy Géza von, in Miskolcz. Dienst- bezw. Patrolletasche.

1228. Szábel Moriz von, in Wien. Neuerungen an Kochfeldflaschen.

Classe 37.

1288. Demski Georg in Wien. Verbesserung in der Aufführung von Hohlziegelmauerwerk.

1289. Demski Georg in Wien. Neuerung an Hohlziegelmauerwerk.

1296. *Lehmann Theodor in Halle a. S. Verfahren zur Herstellung dünner, freistehender Zwischenwände aus Estrichgyps oder Cementmörtel.

---

[1]) Die mit einem * bezeichneten Privilegien sind mit der Giltigkeit für beide Reichshälften ertheilt.

Classe 42.

1357. *Lapaczek Edler von Lilin, Johann in Prag. Militär-Distanzmesser.

Classe 44.

1397. *Thyll Alexander in Wien. Neuer Maschinsporn.

Classe 45.

1411. *De Luca Francesco in Neapel. Hufeisen aus Metallegierung gegossen.
1427. Köchert Hugo in Wien. Rahmenhufeisen.
1430. Krisch Anton Söhne, Firma in Karlsdorf. Neuartiges Hufeisen.
1435. *Meznik Anton in Wien. Neuerungen an Pantoffelhufeisen.
1451. Zapp Robert in Düsseldorf. Hufeisen mit federnden Einsetzstücken.

Classe 49.

1487. *Bacilek Johann in Wien. Feldschmiede.
1493. Duisburger Eisen- und Stahlwerke, Firma in Duisburg. Verfahren zur Herstellung nahtloser Röhren und rohrförmiger Körper.
1497. Hönigsvald Josef in Wien. Verfahren zum Schmieden von Scheibenrädern aus einem Block schmiedbaren Metalls.
1498. Joris Eugène in Fraipont. Verfahren zur Herstellung damascierter Läufe und Rohre.
1504. Méhu Marie in Paris. Schmiedeform für Feldschmieden.

Classe 56.

1575. *Haas Samuel Henry in Logan Station. Leicht lösbare schnallenähnliche Vorrichtung zur Verbindung von Pferdegeschirrtheilen.
1576. Spiller Reinhold und Hegmann Otto in Karlsruhe. Apparat zum Bändigen von Pferden.

Classe 63.

1597. Brière Achille in Wien. Fahrrad mit Schießvorrichtung.
1598. *Burnup James Morison in London. Verbesserung an Reit- und Saumsätteln.
1606. Geflitter Paul in Berlin. Bocksattel mit verstellbaren Trachten.
1607. *Gremaud Victor Ernest in Paris. Ausgleichsfüllungen für Sättel aller Art.
1612. *Kleinert Robert in Breslau. Zughaken mit Sicherung, um gestürzte Zugthiere von der Deichsel rasch zu lösen.
1614. Krause Ignaz in Rokietnice. Sicherheitssteigbügel.

Classe 69.

1652. *Tiller Moriz & Co. Firma in Wien. Neuerungen an Säbelkuppeln.

Classe 72.

1674. Dardier Samuel Victor in Westminster. Sprenggeschoss.
1675. Dengg C. & Co., Firma in Wien. Patronenzerleg- und Entlademaschine.
1676. *Lake Henry Harris in London. Verbesserte Masse zur Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes von Panzerplatten durch Glühen (Cementieren).
1677. *Lake Henry Harris in London. Neuerungen in der Herstellung von Panzerplatten u. dgl.
1678. *Lake Henry Harris in London. Verbessertes Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten.
1679. Peitlschmidt Alfred in Wien. Schrotpatrone für Flobertgewehre.
1680. Rubin Eduard in Thun. Patrone mit Gasexpansions-Patronenhülse.
1681. Rubin Eduard in Thun. Percussionszünder für Sprenggranaten.
1682. *Springers Johann Erben, Firma in Wien und Schmidt Eduard in Weipert. Selbstspannvorrichtung für Hahngewehre mit Kipplauf.
1683. Tscherin Franz in Wien. Herstellung von Metallegierungen und mechanischen Gemengen von Metallen von hohem specifischem Gewichte, behufs Verwendung derselben zur Herstellung von Geschossen und Geschosskernen.

Classe 74.

1685. Mählmann Jürgen in Altona. Patrone für Signalzwecke mit Vorrichtung zum Abfeuern derselben.

Classe 78.

1721. Jaroljmek Ludwig in Prag. Selbstthätige Verdämmung von Sprengschüss (insbesondere in Schlagwettergruben) durch Zuführung von Wasser.
1722. Jaroljmek Ludwig in Prag. Abthun von Sprengschüssen durch chemisc Reaction, insbesondere für Schlagwettergruben.
1724. Waydelin Ludwig in Prag. Empfindliche Ladung für Zündkapseln und ele trische Zünder.

Classe 80.

1743. *Spöttl Matthäus in München. Verfahren zur Herstellung von wetterfest künstlichen, weißen Steinen.

Classe 85.

1772. *Kuhn Franz, Freiherr von, in Wien. Taschenfilter.

Classe 5.

1864. *Sichelschmidt Hermann in Dortmund. Gestanztes Stahlrad an Feld- und Grube bahnwagen.

Classe 22.

2029. Richard Carl in Weißstein. Theeranstrich für Dächer.

Classe 34.

2157. Tilsen Georg und Lefenda Johann in Olmütz. Feldkochkessel für militärisc und andere Zwecke.

Classe 42.

2243. *Hüller Hermann in Wien. Distanzmesser für Artillerie.

Classe 44.

2278. Müller Adolf & Söhne, Firma und Moranke Anton in Wien. Feldbinden-Schli

Classe 45.

2299. *Burckhardt & Diener, Firma in Hohenstein. Zusammenlegbare, als Futtersa verwendbare Krippe.
2306. *Fischer Eduard Magnus in Ölsnitz. Stahlhufeisen mit radialen muldenförmig Einschnitten und einer umlaufenden Nuthe von dreieckigem Querschnitte a seiner Sohlfläche.
2311. *Grandsire Pierre Joseph fils und Braun Georges in Bolbec. Neues Hufeis
2313. *Grossbauer Josef in Wien. Neues Beschläge für Reit- und Zugpferde.
2314. *Grundmann Friedrich Hermann in Chemnitz. Hufeisen mit aufgeschweißt vom Ende bis zur Schweißstelle gleichstarken Stollen und Griffen.
2318. *Hencke Alfred in Berlin. Hufbeschlag mit Gummilauffläche.
2332. *Mail Horse Shoe Syndicate (Foreign Patents) Limited, Firma in Londo Neuerung an mehrtheiligen Hufeisen.
2333. *Mail Horse Shoe Syndicate (Foreign Patents) Limited, Firma in Londo Neuerungen an Hufeisen.
2339. *Pauer Gottlieb in Wien. Elastische Hufbeschläge mit Metalleinlage.
2345. Serbán Lazar Mladen in Wien. Nagelloses Hufeisen und eine Vorrichtung z Befestigung desselben.
2347. *Simon Hermann in Wien. Verbessertes Hufeisen mit Taueinlage und Nagelfal
2355. Vogel & Noot in Wien. Nagelloses Hufeisen.
2356. *Zahrádka Carl in Prag. Abschnallbares Hufeisen als Hufbekleidung.

Classe 51.

2440. *Schilling Emil und Koeth Christian in Suhl. Vorrichtung für Trommeln un ähnliche Instrumente zum Spannen des Trommelfelles von einer Stelle au

Classe 72.

2607. *Allen Harry in New-York. Neuer Zünder mit elastisch gelagertem Detonat für Hohlgeschosse mit sehr brisanter Sprengladung.

Klasse 72.

608. *Bazetoux Jean in Wien. Jagdgewehr.
609. *Borchardt Hugo in Berlin. Durch den Rückstoß bethätigte Repetierpistole.
610. *Boynton Francis in Thrift House. Tragbarer kugelfester Schild und eine Gewehrauflage.
611. *Clark Josef in San Francisco. Explosionsvorrichtung für Torpedo und andere Geschosse.
612. *Dardier Samuel Victor und Mellstrom Charles Gustav in London. Neuerungen an Verschlüssen für Schnellfeuer- und andere Hinterladegeschütze.
613. *Haskell James Richards in Pattai. Neuerungen an Geschossconstructionen für Hinterladungsgeschütze.
614. *Hofbauer Alois in Linz. Führungshülsen für Gewehrlauf-Putzvorrichtungen.
615. *Jakobsson Hermann in London. Neuerungen an Lafetten.
616. *Jones Owen in London. Vorrichtung zum Zubringen von Patronen für Maschinengeschütze.
617. *Keller & Co., Firma in Hirtenberg. Neuerung an Zündhütchen.
618. *Krupp Friedr., Grusonwerk. Firma in Magdeburg-Buckau. Nach dem Schuss selbstthätig sich öffnender Fallblock-Verschluss für Geschütze.
619. *Laurick Carl in Zella Sti. Blasii. Gewehrlaufreiniger.
620. Norrström Mathias Frithiof, Zetterling Anton Leontius und Rosengren Oscar Alfred in Stockholm. Werkzeug zum Auswechseln von Zündhütchen in Patronenhülsen.
621. *Perl Anton in Wien. Präcisions-Wegzünder für Hohlgeschosse.
622. Pieper Henri in Lüttich. Neuerungen an Trommel-Magazin-Feuerwaffen mit Einrichtung zum Abschluss der Fuge zwischen Lauf und Magazin.
623. *Rohan Josef Prinz in Breitensee und Nowotný Johann in Prag. Vierläufige Expressbüchse.
624. *Škoda Emil Ritter von, in Pilsen. Rückwirkende Rücklauf-Hemmvorrichtung für Geschütze.
625. *Société Schneider & Co. in Creusot. Neuerungen an hydraulischen Zwillingsbremsen für Geschütze jeder Art.
626. Stummer Jos. Math. in Wien. Panzerplatten.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

Klasse.

2 Neue Dachschindel mit feuer- und wetterfestem Anstrich. — Hugo Bauer.

B. Österreich.

Klasse

1 Fahrbarer Backofen. — Ludwig Kubala & A. Pakfeiffer.
2 Neuerung an Sackfiltern. — Carl Graeger.
3 Neuerungen in dem Verfahren und an den Formen zum Gießen von zusammengesetzten Ingots für Panzer- etc. Platten. — Thomas Hampton.
4 Neuerungen in der Telegraphie durch optische Zeichen mittels elektrischer Lampen. — *The Boughton Telephotos Company.*
5 Fahrbarer Koch- und Bratofen. — Ludwig Kubala & A. Pakfeiffer.
6 Verbesserung an Boussolen. — Friedrich Koncz de Nagy Solymos.
6 Neuerungen an Hufeisen. — Frank Melcher.
8 Schutzvorrichtung für die Fesselgelenke von Pferden. — Johann Fabry.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 321, 322 und 323.

Classe

45. Anbindriemen für Pferde, insbesondere für Militär-Reitpferde. — Isidor W
49. Feldschmiede. — William & Arthur Browne & Robert Bozon.
72. Magazin-Revolver für 25 Schüsse und mehr. — B. Friedemann & H.
„ Neuerungen an Patronen-Tornistern. — Carl Ahorner.
„ Neuerungen an Patronentaschen und Patronenbehältern. — Carl Ahorn
„ Selbstthätige Mitrailleuse. — William Bergmann.
„ Geschütz-Aufsatz zur Ermittelung der Seitenverschiebung zweier Sc
Adolf Sobieczky.
„ Neuerungen an Magazingewehren. — Andrew H. Russel.
„ Contact-Apparat für elektrische Zielscheiben, um ein und denselben
wiederholt anzuzeigen. — Johann Neuhold.
„ Abzieh-Control-Apparat zum Gebrauch bei Schießübungen. — Stieler.
78. Neuer Sicherheitssprengstoff, genannt: „Lithotrit". — Deutsche Lithotri
gesellschaft.
80. Stahlbeton. — Hruza & Rosenberg.

72. Platzpatrone. — Otto Brzostovicz.
„ Neuartige Schrotpatrone. — Moriz Baron Brunicki.
„ Neuerung in der Erzeugung von Geschossen für Handfeuerwaffen. — Kel

3. Neuerungen an Cravatten für Militär und Geistlichkeit und Verfahren
stellung der, zu den Cravatten gehörenden, die Halsstreifen ersetzend
wulste. — Adolf Pollak.
18. Neuerungen in der Herstellung von Panzerplatten. — Thomas Hampt
33. Militär-Erkennungszeichen. — Ernst Birkholz.
42. Instrument für Topographie zur Auffindung von Distanzen (Trigonom
Benedict Pisone.
63. Neues Verfahren zur Herstellung eines zerlegbaren Infanterie-Munition
— Ludwig Ansiaux und Franz Schlick.
72. Verbindung von Gewehrläufen mit den Verschlusshaken. — Firma C. G
„ Scharfe Patrone mit Expansionsvorrichtung. — E. Rubin.
78. Verfahren zur Herbeiführung der Explosion von Sprengschüssen durch
von Gasen oder Flüssigkeiten in die Sprengpatrone. — Dr. Carl Roth.

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Juni 1894.

Mit Ende Mai 1894 waren krank verblieben . .	bei der Truppe .	1.954 Mann
	in Heilanstalten .	7.493 „
Krankenzugang im Monate Juni 1894		18.650 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		66
Im Monate Juni 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben		7.250 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		26
Im Monate Juni 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		19.382 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		17.323 „
entsprechend ‰ des Abganges		894
durch Tod		69 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		3·56
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·24
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.686 Mann
	in Heilanstalten	7.029 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten . . .	248	12	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	671	—
darunter: Darmtyphus	46	11	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	1.500	2
Ruhr	10	1	Croupöse Lungenentzündung . .	102	7
Influenza	11	—	Brustfellentzündung	116	3
Malariakrankheit	1.178	1	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht . . .	2.217	4
Lungentuberculose	37	12	Gelenksrheumatismus	281	—
Trachom und Augenblennorrhöe .	123	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	579	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.516	2	Körperliche Beschädigungen . . .	2.017	5
Scorbut	107	1			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1 Corps	65	24	0·24	Krakau	86	35	0·28
2 „	61	24	0·30	Wien	58	22	0·37
3 „	86	22	—	Graz	77	17	—
4 „	74	27	0·15	Budapest	77	27	0·25
5 „	54	20	0·19	Pressburg	49	15	—
6 „	60	23	0·28	Kaschau	62	27	—
7 „	62	30	0·54	Temesvár	81	32	0·70
8 „	65	23	0·13	Prag	77	24	0·13
9 „	58	21	0·20	Josephstadt	50	24	—
10 „	62	29	0·37	Przemyśl	65	34	0·10
11 „	68	29	0·14	Lemberg	69	29	0·10
12 „	70	28	0·52	Hermannstadt	53	26	1·23
13 „	72	27	0·31	Agram	60	36	0·40
14 „	62	23	0·06	Innsbruck	68	25	—
15 „	64	27	0·22	Sarajevo	52	28	0·60
Militär-Commando in Zara .	105	47	0·21	Zara	81	38	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 23 Selbstmorde und 9 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres i Monate Juli 1894.

Mit Ende Juni 1894 waren krank verblieben { bei der Truppe . . 1.684 Mani / in Heilanstalten . 7.015 „
Krankenzugang im Monate Juli 1894 . . . . . 19.071 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 70
Im Monate Juli 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben . . . . . 7.155 Mani
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 26
Im Monate Juli 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen . . . . . 19.438 Mani
darunter: als diensttauglich (genesen) . . . . . 17.787 „
entsprechend ‰ des Abganges 915
durch Tod . . . . . 71 Mani
entsprechend ‰ des Abganges . . . . 3·65
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke 0·26
Am Monatsschlusse sind krank verblieben { bei der Truppe . . . . 1.548 Mani / in Heilanstalten . . . . 6.784 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfäll
Acute Infectionskrankheiten . . .	255	15	Bindehautcatarrh, Herpes der Bindehaut	566	1
darunter: Darmtyphus	66	6	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	1.159	1
Ruhr	86	3	Croupöse Lungenentzündung . .	63	7
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	111	5
Malariakrankheit	1.216	2	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht . . .	3.545	1
Lungentuberculose	34	6	Gelenksrheumatismus	182	1
Trachom und Augenblenorrhöe .	77	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	675	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.654	1	Körperliche Beschädigungen . . .	2.130	—
Scorbut	92	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berech sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschn lichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todes-
1. Corps	72	26	0·49	Krakau	92	36	0·7
2. „	62	23	0·20	Wien	52	21	0·2
3. „	98	25	0·06	Graz	82	23	0·1
4. „	76	25	0·21	Budapest	79	26	0·1
5. „	47	18	0·25	Pressburg	49	18	—
6. „	56	21	0·21	Kaschau	54	21	—
7. „	65	31	0·08	Temesvár	79	29	0·1
8. „	71	19	—	Prag	85	19	—
9. „	51	18	0·27	Josephstadt	57	22	0·1
10. „	61	29	0·50	Przemyśl	60	30	0·4
11. „	71	30	0·39	Lemberg	69	31	0·4
12. „	71	30	0·30	Hermannstadt	67	33	0·1
13. „	66	30	0·31	Agram	53	32	0·4
14. „	61	19	0·16	Innsbruck	65	32	0·4
15. „	97	38	0·33	Sarajevo	51	26	0·1
Militär-Commando in Zara .	144	53	—	Zara	41	14	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 20 Selbstmorde und 23 Verunglückun mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Die Differenz gegen die entsprechenden Zahlen in dem Ausweise pro Juni 1894 ist d nachträgliche Richtigstellung einiger Rapporte bedingt.

schenbuch zum Gebrauche bei taktischen Ausarbeitungen, Kriegsspielen, Übungsritten, Manövern und im Felde. Von Oberstlieutenant Franz Rohr des k. und k. Generalstabs-Corps. 3. Auflage. Wien und Leipzig 1894. Verlag von Wilhelm Braumüller, k. und k. Hofbuchhändler.

Das genannte Taschenbuch ist binnen Jahresfrist nunmehr in der Auflage erschienen, ein Erfolg, der wohl in deutlichster Weise für dessen ert spricht.

In der gegenwärtig vorliegenden, neuerdings vermehrten und verbesserten gabe, präsentiert sich das Werkchen nicht allein als bequemer, sehr ersichtlicher Nachschlagebehelf, sondern insbesondere als ein kurz gefasstes d dennoch möglichst vollständiges Correpetitorium der Taktik.

Der Verfasser gliedert den behandelten Stoff in zwei Hauptstücke. Der Theil ist vorwiegend eine Sammlung von Daten über Organisation, reglemenrische Vorschriften und Elementartaktik der drei Hauptwaffen, und enthält er das Wichtigste über Armeekörper, deren Ausrüstung, endlich über chnische Truppe, Trains und Anstalten.

Im II. Theile wird die Truppenführung im Detail behandelt. Derselbe thält die Capitel: Befehlsprache, Befehlgebung. — Strategische Aufklärung t zwei Beispielen). — Taktische Aufklärung (mit Beispiel). — Reiseirsche. — Gefechtsmärsche (mit drei Beispielen). — Cantonnierungen. — ger. — Vorposten. — Gefecht. — Angriff. — Vertheidigung. — Verhalten nach dem Gefechte. — Train. — Verpflegung. — Technische Arbeiten. erdies sind drei tabellarische Beilagen und drei Skizzentafeln beigegeben.

Zweckmäßig wäre vielleicht noch die Einschaltung von Daten über srüstung und Gefechtsverhältnisse im Gebirgskriege. Doch auch ohne diese scheint das Büchlein als ein vorzüglicher Behelf, dem im allgemeinen resse die weiteste Verbreitung wärmstens zu wünschen ist.

(B. v. B.)

Erdumsegelung S. M. Schiffes „Saida“ in den Jahren 1890, 1891, 1892. Zusammengestellt im Auftrage des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Marine-Section, auf Grund der Berichte des k. und k. Schiffs-Commandos von Hermann Marchetti, k. und k. Linien-Schiffslieutenant. Mit 17 Karten und 12 Lichtdrucken. Herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens“. Wien 1894. Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn.

Diese, theils amtlichen Quellen und sonstigen Berichten des k. und k. ffs-Commandos, theils der officiellen und nicht officiellen Literatur der chten Gegenden, entnommene Publication, schließt sich jener Reihe von berichten der k. und k. Kriegs-Marine an, welche in den Jahren 1892 1894 an dieser Stelle besprochen wurden.

Die S. M. Schiff „Saida“ vorgeschriebene Reiseroute war derart gewählt, die Corvette, am 5. September den Hafen von Pola verlassend, die a. das Mittelmeer, den Suez-Canal und das Rothe Meer passierend, Aden fen sollte. Nach Berührung von Mauritius und Durchquerung des Indischen ans, war in den australischen Gewässern zu kreuzen, und hiebei die Häfen y, Melbourne, Hobart, Sydney und Wellington zu besuchen.

Von letzterem Orte hatte die Weiterreise nach Coquimbo Valparais- und Lota, von da durch die patagonischen Canäle und die Magellan-Strai- in den Atlantischen Ocean, mit einem Aufenthalte in Buenos-Aires, stattzufinden. Bei der Rückfahrt sollten St. Helena, Ascension, St. Vincent und St. Miguel aufgesucht werden, worauf der Weg durch die Straße von Gibraltar und das Mittelmeer nach Pola zu nehmen war, wo S. M. Schiff „Saida" um Neujahr 1892 wieder eintreffen sollte.

Hiebei lauteten die Instructionen des Schiffs-Commandanten dahin, in erster Linie der Navigation und der seemännischen Ausbildung von Stab und Mannschaft Rechnung zu tragen, und gaben Directiven bezüglich handelspolitischer und commercieller Fragen, Weisungen zur Durchführung maritimer und wissenschaftlicher Aufgaben etc.

Das Werk behandelt, von diesen Gesichtspunkten ausgehend, die einzelnen Reisephasen, wobei zahlreiche Karten, Planskizzen und Tabellen, sowie sehr gelungene Photographien, den Text wirksam illustrieren.

Alles in allem kann wieder nur gesagt werden, dass das Buch eine Fülle reichen und umsichtig angeordneten Materiales bietet, welches nicht nur für den engeren Fachkreis berechnet ist, sondern auch mit Recht dem großen Lesepublicum eine im anregenden Styl geschriebene, interessante und lehrreiche Lectüre bieten dürfte, welche den Dienst und das Leben an Bord eines Kriegsschiffes in anschaulicher Weise dem Leser zur Kenntnis bringt.

Hauptmann Raudnitz.

Die Linien (Linien-Verschanzungen) in Mittel-Europa im 17. und 18. Jahrhundert. Von Kleemann, k. bayerischem General-Major a. D. Besonderer Abdruck aus der „Allgemeinen Militär-Zeitung". Darmstadt und Leipzig 1894. Eduard Zernin.

Wenngleich die heutige Befestigungskunst den Linien-Verschanzungen der vorangegangenen Jahrhunderte nur geschichtliches Interesse widmet, so erscheint die vorliegende Zusammenstellung dennoch für alle dankenswert, welche sich mit dem Studium des Krieges befassen, indem hier auf Grund zahlreicher Quellen nicht nur alles gesammelt wurde, was über die Absicht und die Bauausführung dieser Linien zu ermitteln war, sondern auch durch Vorführung der betreffenden kriegerischen Ereignisse der Wert oder Unwert dieser Verschanzungen dargethan erscheint.

Das Büchlein bringt nach einer historischen Einleitung die Linien in den Niederlanden von 1688 bis 1697 und von 1701 bis 1713; die Linien am Schwarzwald, dann von Bühl-Stollhofen, Ettlingen, Moder-Hagenau, Lauter-Weißenburg, Queich, Speyerbach; ferner die Grenzbefestigungen im Kurfürstenthum Bayern 1701 bis 1704. Ein Schlusswort erwähnt hauptsächlich die Meinungen späterer Strategen.

Diese Linien waren theils Anlagen, welche mit Rücksicht auf einen voraussichtlichen Kriegsfall als Grenzschutz dienen sollten, und übernahmen so die Rolle von beständigen Befestigungen; oder sie entstanden bei Ausbruch des Krieges in der Voraussetzung eines bestimmten Kriegsverlaufes; oder endlich sie stellten nichts anderes als eine Befestigung des Schlachtfeldes dar. Deren Erbauung war oft aus der Art der damaligen, von den Magazinen abhängigen Kriegführung hervorgegangen, auch mochten sie [illegible]

ren Absicht entspringen, die unverlässlichen Söldnerheere hinter einer baren Schutzwand sicherer verwenden zu können. Abgesehen davon, dass sich durch Erbauung dieser Linien des angriffsweisen Vorgehens begab, en diese Verschanzungen zumeist eine zu bedeutende Ausdehnung, auch den die Vertheidiger längs der ganzen Linien zu sehr verzettelt, überdies n die Linien leicht zu umgehen. Aber selbst in ihrer Unzulänglichkeit gen sie zu zeigen, welch bedeutender Wert den Befestigungen bei rich- Anlage und Vertheidigung zukommt; freilich darf die Befestigung nie- Selbstzweck sein, auch kann sie, weil an den Ort gebunden, nur eine mmte, engbegrenzte Aufgabe erfüllen. Die zum Theile berüchtigten Linien n deshalb nicht aus sich selbst so viel Unheil gestiftet, sondern nur lb, weil man glaubte, dass um dieselben die ganze Kriegführung sich ielen müsse.

Hauptmann Karl Kuk.

aine d'Épinards. *Deux ans à l'école de guerre. Par Henri Delorne. Paris. Calman Levy, éditeur.*

Unter obigem Titel, welchen man vielleicht am besten mit „Stabs- iers-Epauletten" übersetzen könnte, bringt Herr Delorne eine humoristi- Schilderung des Lebens und Treibens, der Persönlichkeiten, Einrichtungen Verhältnisse der *„École supérieure de guerre"* in Paris.

Ein- und Austritt aus der Kriegschule, der Verlauf des Schuljahres, Reisen, taktischen und technischen Excursionen, Manöver etc., dann aber die privaten Angelegenheiten, die inzwischen mitspielen, geben den Stoff ie launigen Abhandlungen, welche übrigens manche scharfe Satyre enthalten.

Das Ganze trägt den Charakter einer geistvollen Plauderei, bietet ein ssantes Sittenbild und darf wohl nicht zu ernst genommen werden, ar der beigegebene Prospect behauptet: *„Graine d'Épinards est une ure très fidèle, absolument vraie"*.

In der französischen Militär-Literatur findet das Büchlein freundliche heilung.

Selbstverständlich mangelt es nicht an modernen Herzensgüssen, wie S. 137 *„A bas la Pologne et vive l'alliance franco-russe"* — wobei ch nämlich um zarte Beziehungen zwischen einer schönen Russin und galanten Kriegschüler handelt.

Manches Bemerkenswerte bieten unter anderem die wohl auch scherz- Äußerungen über die zwischen Artillerie und Genie-Corps herrschende ucht, die sich in den divergierenden Ansichten über den Wert von tigungen und Festungskrieg äußert. Die Anschauung des Verfassers kterisiert der S. 149 enthaltene Ausspruch, zu welchem ihn die Be- ibung einer Excursion an die befestigte Ostgrenze veranlasst: *„Quelle idable, quelle titanesque barrière on a élevée contre nos ennemis de ! Combien elle est le prestigiens symbole de la sainte haine qui anime les coeurs français, surtout en cette patriotique terre de Lorraine."*

Wer sich über die Verhältnisse der französischen Militärschulen zu ieren wünscht, wird in dem geistreich und heiter geschriebenen Werkchen, s schätzbare Anhaltspunkte zu deren Beurtheilung, namentlich aber auch ssante Details über das Leben im französischen Officiers-Corps finden.

(B. v. B.)

Détermination des Vitesses vélocipédiques. — Vélograph *Par le général le Boulengé. Edité par Le cycliste belge illust Bruxelles 1894.*

Das 88 Kleinoctav umfassende Bändchen enthält die Beschreibung t Verwendung eines neuen Apparates zum Messen der Geschwindigkeit Velocipedisten und zugehörige Tabellen.

Das Princip des Apparates ist auf einen freifallenden Körper basi die Registrierung des Beginnes und Endes der Fallzeit erfolgt auf mechanis Weise durch den abwechselnden Tritt des Cyclisten auf die beiden Ped

Der Apparat — am Velociped angebracht — gestattet nicht nur mittlere Geschwindigkeit des Radfahrers während eines größeren Zeitrau sondern auch das Maximum an erreichter Geschwindigkeit und Zeit (we zwischen zwei Pedaltritten liegt = 4*m* Wegstrecke) zu bestimmen.

Hauptmann Weigne

Eingelaufene Bücher.

Die Friedensarbeit der österreichisch-ungarischen Cavallerie, besp an der Hand des Exercier-Reglements und nach eigenen Erlebnissen Marcus v. Czerlien, k. und k. Generalmajor. Mit 5 Beilagen und 6 T Druck und Verlag von Kreisel & Gröger. Commissions-Verlag von Seidel & Sohn. Wien 1894.

Handbuch für Officiere des Generalstabes (mit besonderer Rücksic deren Dienst im Felde). Nach Dienst-Vorschriften, Reglements etc. unt wirkung mehrerer Kameraden, bearbeitet und herausgegeben von Springer, k. und k. Oberstlieutenant im Infanterie-Regimente Fel meister Freiherr v. König Nr. 92. VII. Auflage. Im Selbstverlage de fassers und in Commission der Buchhandlung L. W. Seidel & Sohn, Wie

Über Befehlsgebung im Felde bei einem Detachement. Erläutert an Beispiele für Cantonierung, Marsch und Gefecht von Casimir Freihe Lütgendorf, Hauptmann des k. und k. Generalstabs-Corps. Hiezu eine und eine Karte. Zweite verbesserte Auflage. Verlag von L. W. Seidel & Wien 1894.

Zwei Fahrten in das nördliche Eismeer nach Spitzbergen und N Zemlja unternommen von Sr. kön. Hoheit Prinz Heinrich von Bou Graf v. Bardi, an Bord der österreichischen Yachten „Fleur de Lys I u des k. und k. Yacht-Geschwaders in den Jahren 1891 und 1892, gese von Richard Ritter v. Barry, k. und k. Linienschiffslieutenant. Im A des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums (Marine-Section) herausgegeb der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens 7 Porträts, 12 Lichtdrucktafeln, 2 Karten, 21 Plänen und 4 Figuren. und Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien 1894. Preis 7 Mk. 50

Schwimmen als Kunst und Sport. Übersicht der bekannten Methoden sondere der im k. und k. Heere eingeführten Lehrmethode „Himme hoher Genehmigung des k. und k. Krieg-Ministeriums, Abth. 5, I ex 1892 verfasst von Carl Edler von Orofino, k. und k. Hauptman Commandant der k. und k. Militär-Schwimmanstalt in Wien, etc. Comm Verlag von L. W. Seidel & Sohn, Wien 1894.

Instruction für den Schwimmunterricht der russischen Cavallerie inhaltliche Übersetzung. Separatabdruck aus der „Minerva". Druck un von Kreisel & Gröger. Wien 1894.

itung zum Studium der Kriegsgeschichte von J. v. H. Mitglied der k. schwedischen Akademie der Kriegswissenschaften und Th. Freiherrn v. Troschke, k. preußischer General-Lieutenant z. D., Mitglied des General-Artillerie-Comité. Ergänzungsband (vierter Hauptabschnitt) von 1866 bis 1880. Erstes Heft. Mit zahlreichen Holzschnitten und 1 Karte. Eduard Zernin, Darmstadt & Leipzig 1894.

Treffen bei Kissingen am 10. Juli 1866. Dargestellt von A. von Goeben, königlich preussischem General-Lieutenant und Divisions-Commandeur. Dritte durchgesehene Auflage. Mit einem Vorwort von Hauptmann Zernin und einer Abbildung des Krieger-Denkmals auf dem Kirchhof in Kissingen. Eduard Zernin, Darmstadt und Leipzig 1894.

hrungen eines Truppenführers. Von Alfred Freiherrn v. Eberstein, zuletzt Commandeur des 3. Ostpreußischen Grenadier-Regiments Nr. 4. Eduard Zernin, Darmstadt und Leipzig 1894.

Linien (Linien-Verschanzungen) in Mittel-Europa im 17. und 18. Jahrhundert. Von Kleemann, k. bayrischer Generalmajor a. D. Eduard Zernin, Darmstadt und Leipzig 1894.

ießanleitung für Unterofficiere. (Entwurf.) Buchdruckerei Neukomm & Zimmermann. Bern 1894.

ießanleitung für Officiere. II. Schießlehre. (Entwurf.) Buchdruckerei Neukomm & Zimmermann. Bern 1894.

ublica Argentina. **Revista del Club militar.** 2ª epoca. — Número 2. Buenos Aires 1894. Dirección: Calle Alsina núm. 1581.

geometrische Theilung des Winkels. Von Max Koenig, Regierungs-Baumeister. Mit 44 Abbildungen auf zwei lithographirten Tafeln. Verlag von Georg Siemens, Berlin 1894.

Verschlüsse
der
chnellfeuer-Kanonen.

Von

Georg Kaiser,

Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

Sammt 14 Tafeln.

Wien 1893.

ter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Land-
en (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . fl. 1.50.
handel . . . . . fl. 2.—.

I. Nachtrag 1894, mit 2 Tafeln.

ter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Land-
en (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . fl. —.30.
handel . . . . . fl. —.50.

DIE

BESTÄNDIGE BEFESTIGUNG

UND

DER FESTUNGSKRIEG.

Nach den neuesten Quellen bearbeitet.

1. **Band, Allgemeiner Theil,** vom Oberstlieutenant des Geniestabes Ernst Freiherr von Leithner.
2. **Band, Fortificatorische Constructionen und Entwürfe,** demselben Verfasser, dann von den Herren des Geniestabes: Oberstlieutenant Victor Tilschkert, Hauptmann Carl Brandt und Carl Exler.

Zweite Auflage.

Ermäßigter Preis für Angehörige der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die **„Redaction der Mittheilungen“**) . 8
Das ganze Werk **im Buchhandel** 15

Die

Küstenbefestigung

Von

Ernst Freiherr von Leithner,

k. und k. Oberstlieutenant im Geniestabe.

Mit 4 Tafeln und 8 Figuren im Texte.

Sonder-Abdruck aus den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . **fl. —.8**
Im Buchhandel . . . . . **fl. 1.2**

Das Festungs-Manöver bei Paris im Jahre 1894.

Nach öffentlichen Quellen zusammengestellt
von
Josef Fornasari Edler von Verce,
k. und k. Hauptmann des Genistabes.

(Hiezu Tafel 29, 30, 31.)

Einleitung.

Bekanntlich haben in den letzten Jahren die meisten Großstaaten die Festungsmanöver im größeren und kleineren Maßstabe in ihre Übungsprogramme aufgenommen. Die im Festungskriege noch nicht gänzlich geklärten Anschauungen, der Mangel zutreffender kriegsgeschichtlicher Beispiele, die geänderten Feuerwaffen in Verbindung mit der Anwendung brisanter Sprengstoffe, das Eingreifen der verschiedenen Zweige der Kriegstechnik u. dgl., verleihen diesen nicht allzu häufigen Übungen ein ganz besonderes, erweitertes Interesse, welches sich naturgemäß auf die zur Anwendung gelangenden Principien des modernen Festungskrieges, wie nicht minder auf die mitspielenden kriegstechnischen Vorkehrungen erstreckt. Aus diesem Grunde erscheint es nicht unerwünscht, über das im verflossenen September bei Paris abgehaltene Festungs-Manöver Mittheilung zu machen.

Nicht nur die Militärliteratur, sondern auch die Tagespresse Frankreichs hatten sich damit vielfach beschäftigt. Diese Quellen ermöglichen, trotz öfterer Widersprüche und der nicht immer genauen und sachgemäßen Angaben, dennoch das Festungs-Manöver wenigstens in seinen Hauptphasen zu verfolgen. In der nachstehenden Besprechung ist dies versucht worden.

Nach dem Gesagten bietet dieser Aufsatz selbstredend keine zutreffende Wiedergabe alles dessen, was bei Paris in der Zeit des Festungsmanövers sich abgespielt hat; vielmehr muss aus der Natur der geschöpften Quellen sogar angenommen werden, dass vieles hier keine Berücksichtigung gefunden, und dass sich besonders manches Detail mit der Ausführung gar nicht deckt. Ergänzungen oder Berichtigungen des hier besprochenen Festungs-Manövers mögen jedoch der Zukunft überlassen bleiben; hier genügt es, den Gesichtspunkt gekennzeichnet zu haben, von welchem aus die Leser den Aufsatz beurtheilen mögen.

Übungsleitung:

Übungsleiter: Divisions-General Saussier, Militär-Gouverneur von Paris;

Leiter der Artillerie: Divisions-General de Mornac, Artillerie-Commandant des Platzes und der Forts von Paris;

Leiter der Genie-Arbeiten: Divisions-General Correnson, Genie-Chef des Gouvernements von Paris;

Leiter des Sanitätsdienstes: Médecin inspecteur Vallin, Director des Sanitätsdienstes des Gouvernements von Paris.

Ordre de bataille

des Angreifers.

Obercommandant: Divisions-General Giovaninelli, Commandant des 3. Armee-Corps;

Artillerie-Chef: Brigade-General Thion, Commandant der 3. Artillerie-Brigade;

Genie-Chef: Brigade-General Gripois, Commandant der Genie-Brigade von Versailles.

Truppen:

Infanterie.

V. Division: Div.-Gen. Madelor,
- 9. Brigade (Faure-Biquet), Inf.-Reg. Nr. 39 und 74,
- 10. Brigade (Arvers), Inf.-Reg. Nr. 36 und 129.

VI. Division: Div.-Gen. Zende.
- 11. Brigade (Lachau), Inf.-Reg. Nr. 24 und 28,
- 12. Brigade (Chambert), Inf.-Reg. Nr. 5 und 119.

Artillerie.

4 Gruppen à 3 Batterien à 6 Stück 9*cm* Kanonen.

Genie.

2 Compagnien des 1. Genie-Regimentes.

des Vertheidigers.

Obercommandant: Divisions-General Coste, Commandant des Platzes von Paris;

Artillerie-Chef: Brigade-General Erb, Commandant der 19. Artillerie-Brigade;

Genie-Chef: Brigade-General Grillon, Genie-Director des Platzes von Paris.

Truppen.

Infanterie.

Provisorische Division: Div.-Gen. Cary
- 1. Brigade (Liebermann)
  - 29. Chasseur Bataillon,
  - 2 Bataillon Marine-Infanterie
  - 2 Bataillon des Inf. Reg. Nr. 154.
- 2. Brigade (Lambert) Inf.-Reg. Nr. 113 u. 131

Artillerie.

1 Gruppe à 3 Batterien à 6 Stück 9*cm* Kanonen.

Genie.

1 Compagnie des 3. Genie-Regimentes.

Cavallerie.	Cavallerie.
5. Cav.-Brigade. { 13. Dragoner-Reg. 4. Chasseur-Reg.	3 Escadronen.

Special-Truppen des Belagerungscorps.	Special-Truppen für die Vertheidigung.
9 Batterien Artillerie zu Fuß,	7 Batterien Artillerie zu Fuß,
2 Park-Sectionen,	1 Park-Section,
1 Detachement Handlanger und Handwerker,	3 Festungs-Genie-Compagnien,
6 Compagnien des 3. und 5. Genie-Regimentes,	1 Section Festungs-Luftschiffer,
1 Section Feld-Luftschiffer,	1 Gruppe des Festungs-Telegraphen,
1 Feld-Telegraphen-Section 1. Linie,	1 Festungs-Beleuchtungs-Section.
1 Feld-Beleuchtungs-Section.	

Annahme, Programm und sonstige Bestimmungen für die Durchführung des Festungs-Manövers.

Annahme. Zwei feindliche Armeen befinden sich im Vormarsche auf Paris.

Eines ihrer Corps rückt in der Richtung Laon-Soissons-Meaux vor.

Der Gouverneur von Paris sendet alle verfügbaren Truppen des Platzes diesem Corps entgegen, mit der Aufgabe, sich im Vorterrain so lange als möglich zu behaupten und die Einschließung zu verzögern. Die Einschließung vollzieht sich. Der Belagerer versucht einen abgekürzten Angriff, muss jedoch zum belagerungsmäßigen Angriff übergehen. Vor Beendigung desselben erhält der Vertheidiger Verstärkungen, geht offensiv vor, hebt die Belagerung auf und zwingt den Angreifer zum Rückzuge.

Besondere Anordnungen. Das Manöver-Terrain umfasst den zwischen den Bahnlinien Paris-Crepy und Paris-Meaux-La Ferté-Millon gelegenen Raum. Die im Nordosten gelegenen Gürtelwerke Fort Vaujours und Fort Chelles und ihr Intervalle bilden die Angriffsfront.

Die Operationen gegen die Angriffsfront haben in jenem Terrainabschnitt stattzufinden, welcher im Norden durch die Straße Paris-Aulnay les Bondy-Mitry-Compans la ville und durch die Eisenbahn Paris-Soissons begrenzt wird; im Süden durch die Eisenbahn Paris-Meaux, durch die Marne und Ourcq.

Operationen, welche außerhalb dieser Begrenzungen fallen, bleiben auf den Gang des Manövers ohne Einfluss.

Da die Vertheidigungs-Truppen die Communicationen und deren Kunstbauten beim Rückzuge zerstören würden, so sind in einem solchen Falle die Bahn und die Brücken über die Marne von Meaux bis Lagny als unbenützbar anzusehen.

Der Angreifer kann von Meaux abwärts die Marne benützen.

Bei Meaux ist auch der Anschluss der für den Nachschubdienst zu erbauenden Feldbahn mit der Normalbahn durchzuführen. Die zu erbauende Feldbahn (0·60*cm* Spurweite) bildet die Fortsetzung der Eisenbahnlinie, dient als Ergänzung der Wasserstraße der Marne und soll von allen Betheiligten entsprechend ausgenützt werden. Deren Bau beginnt bei Meaux und soll mit der Vorrückung bis zu jenem Punkte fortschreiten, wo die durch die Artillerie- und Genietruppen herzustellenden technischen Verbindungen und Arbeiten beginnen werden.

In Meaux wird eine Etapen-Endstation (Etapen-Anfangsort) und ein Eisenbahnstations-Commando etabliert.

In Annet, wo das von Meaux flussabwärts transportierte Angriffs-Material ausgeladen wird, und bei Gros Bois, wo die Schmalspurbahn endigen soll, sind Filialen der Etapen-Endstation Meaux zu errichten. In beiden Punkten hat der ernannte Eisenbahnstations-Commandant auch die Obliegenheiten des Filial-Etapen-Commandos zu besorgen.

Unnütze Schäden sind sorgsam zu vermeiden.

Alle auf den Feldern vorzunehmenden Arbeiten sind einzuräumen sobald man ihrer nicht mehr bedarf.

Täglich vor Beginn der Übung sind alle Patrontaschen und Patronentornister zu visitieren, damit sich niemand im Besitze scharfer Munition befinde.

Der Angreifer hat auf 50*m* vor dem Gegner zu halten und die Entscheidung der Schiedsrichter abzuwarten. Bei nächtlichen Angriffen ist das Bajonett nicht zu pflanzen.

Cavallerie-Attaken haben auf 100*m* Entfernung zu halten. Wird Infanterie attakiert, so hat die Cavallerie — wenn ohne Gefahr durchführbar — durch die Infanterie durchzureiten, oder aber nach einer Seite abzubiegen; niemals darf jedoch die Cavallerie im Infanteriefeuer halten.

In Feindesnähe ist jene Marschformation anzunehmen, welche die rascheste Entwicklung gestattet.

Beim Durchschreiten des Terrains haben Genie-Abtheilungen an den Colonnenteten die nöthigen Durchgänge zu schaffen.

Angreifende Infanterie hat vor feuernden Batterien auf 200*m* zu halten.

Der Vorpostendienst, welcher während der eigentlichen Belagerungsperiode eine besondere Wichtigkeit erlangt, ist mit größter Genauigkeit durchzuführen und dauert die ganze Nacht.

Während der Belagerung haben die Truppen des Vertheidigers den Angreifer unablässig zu beunruhigen.

Auf die Artillerie Bezug nehmend, wurde noch angeordnet:

Die Commandanten der Divisions-Artillerie haben mit den Commandanten der Division stets in Verbindung zu sein, um die nöthigen Befehle zu empfangen und rasch durchzuführen. Unterbleibt dies aus besonderen Gründen, so haben selbe aus eigener Initiative mit ihren Geschützen in die Offensivoperationen der Divisionen wirksamst einzugreifen.

Weitere Verfügungen, die Handhabung des Intendanz- und Sanitätsdienstes, sowie die durch die Truppen zu leistenden Ehrenbezeugungen betreffend, werden hier übergangen.

Vorbereitungsperiode.

Die für die Durchführung des Festungs-Manövers zu treffenden Vorbereitungen umfassen die Zeit von Mitte August bis zum 5. September.

Während dieser Zeit wurde zunächst das erforderliche Kriegsmaterial (Geschütze und Munition, Belagerungsmaterial, Feldbahnmaterial etc.) aus den Depots zu Versailles und Vincennes, theils auf dem Landwege (Straßen und Eisenbahn), theils auf dem Wasserwege (Seine und Marne) an die Bestimmungsorte gebracht.

Das für den Angreifer bestimmte Material, wurde in Meaux vereinigt, wohin es aus den Depots ausschließlich auf dem Wasserwege gebracht worden war. Hiebei kam theils das Kriegsbrückenmateriale in Verwendung, indem die Pontons den Abmessungen, der zu durchfahrenden Schleusen entsprechend gekoppelt wurden; theils benützte man die von der Schiffahrts-Gesellschaft Havre-Paris-Lyon beigestellten Kähne und Remorqueure.

Im ganzen wurden 17 Kähne der Gesellschaft, 16 Pontons und 2 Zillen verwendet; das Ladegewicht des beförderten Materials betrug: Feldbahnmaterial 1.950*t*; transportables Feld-Brückenmaterial und Material des Genie-Belagerungsparkes 185*t*; Artillerie-Material[1]) (Rohre und Lafetten etc.) 917*t*; Belagerungsmaterial (Körbe, Zelte u. dgl.) 50*t*.

[1]) Ein Theil des Artillerie-Materials wurde mit den Bespannungen der Park-Sectionen am Landwege fortgeschafft.

Thérouane-Bach bei Ferme Condé, mit der 10. Brigade bei Oissery zu überschreiten und haben beide Brigaden sodann gegen St. Soupplets vorzurücken. Die V. Cavallerie-Brigade, welche schon um 5½ Uhr morgens den Übergang über den Thérouane-Lauf im Westen von Boissy-Chateau besetzt hatte, erhielt den Befehl, gegen Cuissy vorzugehen und die feindliche Cavallerie anzugreifen.

Die Divisions-Artillerie der IV. Division setzt sich 800*m* südlich Douy-la-Ramée gegen die bei Marcilly aufgefahrene Batterie ins Feuer.

Um 10 Uhr 15 Minuten beginnen die 12., 11. und 10. Brigade den Thérouane-Bach zu überschreiten, nachdem selbe durch die Schiedsrichter 40 bis 80 Minuten (die zur Herstellung der Übergänge erforderliche Zeit) im Vormarsche aufgehalten worden waren.

Dies hatte zur Folge, dass die 12. Brigade den Wasserlauf bei Oissery, wo der Übergang nicht zerstört war, um dieselbe Zeit, also gleichzeitig mit den übrigen 3 Brigaden, übersetzen konnte, so dass um 10 Uhr 45 Minuten, als die 11. Brigade Gesvre besetzt hatte und die 12. Brigade vor Marcilly demonstrierte, die V. Division zwischen Oissery und Forfry vereinigt war.

Um 12 Uhr hat die 12. Brigade Marcilly besetzt, die 11. Brigade ist in Gesvres, die 9. und 10. Brigade bei St. Soupplets.

Um 12 Uhr 15 Minuten beginnt die concentrische Vorrückung gegen die Stellung Monthyon—Pringy.

Die Artillerie setzt sich südlich Ferme Féscheux ins Feuer.

Um 12 Uhr 30 Minuten stürmt die 9. Brigade Monthyon, die 11. Pringy, während die 12. den feindlichen rechten Flügel (Cote 143) umfasst und die 10. Brigade aus den Bois de Cuisy

Die Batterie bei Marcilly und das 113. Infanterie-Regiment ziehen sich auf die Hauptstellung zurück.

Die Division Cary entwickelt sich in der Stellung Monthyon — Pringy. Die 1. Brigade besetzt Monthyon, die 2. Brigade die Höhen von Pringy mit dem äußersten rechten Flügel ungefähr bei Cote 143.

Eine Flankendeckung bei Ferme des Nonnes wird ausgeschieden.

Zwei Batterien fahren südlich St. Soupplets am Osthange des Bois de Cuisy auf, um den Angriff zu flankieren.

Die beiden Batterien am Osthange des Bois de Cuisy ziehen sich zurück.

vorbrechend, die Entscheidung herbeiführt.

Das 3. Corps-Commando etabliert sich in Monthyon.

Die V. Division cantoniert um Iverny, die VI. Division um Chauconin, die 5. Cavallerie-Brigade in Juilly.

Die Vorpostenlinie erstreckt sich von Nantouillet über Villeroy, Ferme-la-Conche bis Trilbardou.

Der Bau der Schmalspurbahn (mit Locomotivbetrieb) wird von Meaux aus begonnen; gleichzeitig wird eine Telegraphenleitung gelegt.

Die Division Cary tritt den Rückzug auf Iverny, Villeroy und Penchard an. Iverny und la Baste war durch $^1/_2$ Genie-Compagnie in Vertheidigungszustand gesetzt.

Sie zieht sich hinter dem Beuvronne-Bach und Ourcq-Canal zurück und cantoniert mit einer Brigade in Gressy, mit der zweiten und dem Divisions-Commando in Claye.

Eine Escadron ist in Messy und eine in Charmentray zur Bewachung des Überganges über den Ourcq-Canal daselbst.

Die Vorposten haben die Linie Compans—St. Mesmes—Messy—Charmentray inne.

Übergang über den Ourcq-Canal und Zurückwerfen des Vertheidigers auf die Hauptstellung.

Am 7. September erhielt der Angreifer die Aufgabe, sich des Ourcq-Canals zu bemächtigen, während der Vertheidiger beauftragt wurde, die Überschreitung des Ourcq-Canals zu verhindern.

Angreifer.

Das 3. Corps rückt in 3 Colonnen vor. Die VI. Division, welche die linke Flügel-Colonne bildet, geht von Chauconin über Charny mit der Direction auf Fresnes vor.

Von der V. Division erhält die 10. Brigade den Auftrag, über Charny und Messy auf Claye zu marschieren, während die 9. Brigade (rechte Flügel-Colonne) über St. Mesmes auf Gressy vorzugehen hat.

Die Cavallerie-Brigade hat den linken Flügel des Vertheidigers zu beobachten und zu trachten, über Compans, Mitry bis Aulnay-les-Bondy zu gelangen.

Jeder Division wurde eine zweite Genie-Compagnie, für die herzustellenden Überbrückungen des Ourcq-Canals, zugetheilt.

Vertheidiger.

Um 5 Uhr morgens wird die Cavallerie gegen Nantouillet und Charny entsendet, um Fühlung mit dem Feinde zu suchen, gleichzeitig wird Messy durch 1 Infanterie-Bataillon (als Rückhalt für die Cavallerie-Patrullen) besetzt.

Die Vorposten, welche in der Linie Compans—Charmentray standen, werden hinter den Ourcq-Canal zwischen Gressy und Fresnes zurückgezogen.

Die Übergänge über den Ourcq-Canal werden stark besetzt und ihre Vertheidigung durch Ausheben von Infanterie-Deckungen vorbereitet.

Um $6^1/_2$ Uhr früh hatte die Division den Raum Pont de la Rossée—Fresnes besetzt: u. zw. war die 1. Brigade um Fresnes und in Annet. Zwei Compagnien Marine-Infanterie be-

Die Vorrückung vollzieht sich in der vom Corps-Commando anbefohlenen Weise.

Gegen 11 Uhr erscheint die 9. Brigade auf den Höhen westlich Gressy und geht mit je einer Colonne gegen Gressy und gegen Pont Rouge vor. Die Übergänge werden fast ohne Widerstand genommen.

Zu demselben Zeitpunkte wird Claye durch die 10. Brigade angegriffen. Der Angriff auf Claye erfolgt gleichzeitig in Front und Rücken durch zwei getrennte Colonnen, wovon erstere auf der Straße Messy—Claye vorgieng, die zweite aber auf der Reichsstraße Meaux—Claye vorbrechend, in den Rücken des Vertheidigers kam.

Der auf Fresnes gerichtete Hauptangriff wurde entsprechend vorbereitet. Die Divisions-Artillerie fuhr auf der Höhe in der Biegung des Ourcq-Canals auf und eröffnete das Feuer nicht nur gegen die bei Moulin Carouge feuernde feindliche Artillerie, sondern enfilierte gleichzeitig die 1. Brigade bei Fresnes in empfindlicher Weise.

Die 11. und 12. Brigade hatten indessen den Rand des vor Fresnes ansteigenden Plateaus besetzt und nahmen das Umterrain der Brücke über den Ourcq-Canal unter Feuer.

Das 119. Infanterie-Regiment gieng gegen Charmentray vor, um sich des dortigen Überganges über den Canal zu bemächtigen.

wachten die Brücke über den Ourcq-Canal bei Charmentray. Die Divisions-Reserve (4 Bataillone der 2. Brigade) stand bei Cote 91 südwestlich Claye.

Die Artillerie war westlich Moulin Carouge aufgefahren.

Das in Messy zur Aufnahme der Cavallerie vorgeschobene Infanterie-Regiment zieht sich auf Gressy zurück und hat die dortigen Übergänge über den Beuvronne-Bach zu vertheidigen.

Auf dem Plateau von Villevaudé standen 2 Batterien 12*cm* Kanonen und 4 Batterien 7*cm* Kanonen in Bereitschaft.

Die Artillerie bei Moulin Carouge zieht sich zurück.

Die beiden Marine-Infanterie-Compagnien sind geworfen und ziehen sich auf Annet zurück.

Als um 11 Uhr 15 Minuten die Angriffs-Colonnen auf Fresnes vorgiengen, hatte das 119. Infanterie-Regiment den Ourcq-Canal bei Charmentray übersetzt, und am rechten Beuvronne-Ufer vorgehend, Fresnes schon umgangen.

Um 11 Uhr 30 Minuten war die Linie des Beuvronne-Baches und des Ourcq-Canales in Händen des Angreifers, welcher — über die durch die Genie-Compagnien geschlagenen Brücken — durch die V. Division zwischen Gressy und Claye, durch die VI. Division zwischen Claye und Fresnes überschritten wird.

Infolge des übermächtigen Angriffes trat die Division den Rückzug in die Stellung von Villevaudé an.

Das Corps-Commando richtet sich in Annet ein, das V. Divisions-Commando und die 10. Brigade in Claye, die 9. Brigade bleibt in Messy. Das VI. Divisions-Commando mit der 12. Brigade ist in Charmentray, die 11. Brigade in Annet und die 5. Cavallerie-Brigade in Juilly.

Das Divisions-Commando und die 1. Brigade sind in Villevaudé, die 2. Brigade in Villeparisis, die Cavallerie in Villette-aux-Aulnes.

Die Vorposten stehen in der Linie Gressy, La Rossée, Moulin-Carouge, Annet.

(Die 5. Cavallerie-Brigade nahm von diesem Zeitpunkte an nicht mehr theil, sondern rückte zur Vornahme der Cavallerie-Brigade-Übungen ab.)

Die Vorpostenlinie folgte dem Rande des Plateaus von Villevaudé, von Bois de Claye bis Carnetin.

Am Nachmittage des 7. September hatte somit der Angreifer die Linie des Ourcq-Canals und des Beuvronne-Baches in Besitz genommen und den Vertheidiger in die letzte Stellung vor der Gürtellinie der Festung zurückgedrängt.

Der Vertheidiger begann schon am Nachmittage des 7. September die Stellung zu verstärken und arbeitete die ganze Nacht hindurch.

Es wurden zu diesem Behufe zahlreiche Infanterie-Deckungen von der Straße Annet—Montjay bis zum Bois-du-Gratuit aufgeworfen und Annäherungshindernisse vorgelegt. Hinter dieser Linie wurde Montjay in Vertheidigungstand gesetzt; im Nordwesten von Villevaudé war eine Infanterieschanze mit vorgelegter Hinderniszone ausgehoben, welche mit der linken Face die Straße nach Claye enfilierte, mit der rechten Face das Plateau gegen Bois-St.-Martin hin rasant bestrich. Am Südrande des Bois-de-Claye und zwischen Bois-du-Gratuit und Petits Bois wurde je eine, auf der Nase südöstlich des Bois-du-Gratuit, zwei Batterien

für 7*cm* Kanonen erbaut, ferner an der Straße nördlich Villevaudé zwei Batterien für 12*cm* Kanonen. Aus den ausgeführten Arbeiten geht hervor, dass der Sicherung des linken Flügels besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Angriff auf die Hauptstellung und Cernierung.

Für den 8. September hatte der Angreifer den Angriff auf die Stellung Villevaudé—Carnetin beschlossen und beabsichtigte hiezu, um sich dem Feuer des Forts Vaujours und der in der Stellung vermutheten schweren Geschütze zu entziehen, den deckungslosen Raum bis zum Fuße des Plateaus Villevaudé—Carnetin noch in der Dunkelheit zu durchschreiten.

Aus diesem Grunde mussten einzelne Truppentheile noch um Mitternacht des 7. September ihre Cantonements verlassen; um 3 Uhr morgens des 8. September war das ganze 3. Corps bereits im Vormarsche begriffen.

Der Angriff auf die Hauptstellung Villevaudé—Carnetin am 8. September nahm folgenden Verlauf:

Angreifer.

Das 3. Corps rückte in 4 Colonnen vor, u. zw.:

Die VI. Division mit der 12. Brigade über Annet auf der Chaussée Annet—Thorigny gegen Carnetin, mit der 11. Brigade über Annet gegen Montjay.

Die V. Division mit der 10. Brigade über Claye auf Villevaudé, mit der 9. Brigade auf der Chaussée Claye—Villeparisis.

Um 5 Uhr morgens war es der 9., 10. und 11. Brigade gelungen, bis nahe an den Fuß des Plateaus heranzukommen.

Die 11. Brigade, vom Corps-Commandanten geführt, versuchte um 5½ Uhr das Plateau zu ersteigen, wurde jedoch durch heftiges Infanteriefeuer des hinter Deckungen befindlichen Vertheidigers zum Stehen gebracht und musste sich bei les Platrierés entwickeln.

Die 12. Brigade war unterdessen auf Carnetin fast ungestört vor-

Vertheidiger.

Zwischen den Vorposten und den anrückenden Vorpatrullen wurden schon um 3 Uhr morgens Schüsse gewechselt.

Um 4½ Uhr wurde der Angriff erkannt; um 5 Uhr stand die Division bei Villevaudé versammelt:

Die 1. Brigade am rechten Flügel auf der Anhöhe des Telegraphen bei der Einmündung des Fahrweges von Carnetin in jenen nach Annet.

Die 2. Brigade bei Villevaudé.

Die Divisions-Artillerie war beim Telegraphen (Cote 134) aufgefahren.

Die Artillerie des Vertheidigers eröffnete auf die vorrückende 10., 11. und 12. Brigade das Feuer.

Das 12. Chasseur-Bataillon, welches Carnetin besetzt hatte, fürchtend

marschiert und bemächtigte sich dieses unbesetzt gefundenen Ortes.

Hierauf schwenkte selbe nach rechts und versuchte die Höhe des Telegraphen zu gewinnen.

Die 10. und 9. Brigade, welche den Vertheidiger in stark befestigter Stellung vorfanden, und auch von Fort Vaujours und von den Batterien des linken Flügels der feindlichen Stellung heftig beschossen wurden, konnten nur allmählich Raum gewinnen.

Einzelnen Truppentheilen der VI. Division (9. Brigade) gelang es, um 6¼ Uhr bei Bois du Gratuit sich am Plateau festzusetzen, wodurch die Rückzugslinie des Vertheidigers auf Vaujours ernstlich gefährdet war.

Die 12. Brigade war indessen auf der Höhe des Telegraphen angelangt, durch welchen Umstand begünstigt die 11. Brigade die Vorrückung auf das Plateau wieder aufnehmen konnte.

Um 7 Uhr befanden sich beide Brigaden am Plateau, worauf die VI. Division vom Corps-Commandanten zum Sturme auf Montjay vorgeführt wurde. Montjay wird genommen.

Nach einer kurzen Rast wurden nachstehende Cantonnements bezogen:

V. Division in Messy, Saint-Mesmes, Compans, Nantouillet und Charny.

VI. Division in Charny, Carnetin, Annet, Fresnes, Charmentray und Trillbardou.

Das Corps-Hauptquartier wurde nach Villevaudé verlegt.

durch das Vordrängen der 11. Brigade abgeschnitten zu werden, räumte diesen Ort.

Gleichzeitig mit diesem Bataillon geht auch die Divisions-Artillerie zurück.

Beide Truppen beschossen noch die aus Carnetin vorbrechende 12. Brigade.

2 Bataillone der 2. Brigade vollführen auf die am Plateau vorgedrungenen Truppentheile des Angreifers bei Bois du Gratuit einen Gegenstoß; die Abtheilungen des Angreifers werden geworfen und ziehen sich nach der Bestimmung der Schiedsrichter zurück.

Die 1. Brigade tritt den Rückzug über le Pin nach Courtry, die 2. Brigade auf Vaujours hinter die Gürtellinie an.

II. Periode. Cernierung und belagerungsmäßiger Angriff.

Mit der Besitznahme der Hauptstellung des Plateaus von Villevaudé war die Einschließung des hinter die Gürtellinie zurückgedrängten Vertheidigers bewirkt, weshalb der Angreifer sogleich daran gieng, sich in dieser Stellung festzusetzen und die für den geplanten abgekürzten Angriff nöthigen Maßnahmen durchzuführen.

Mit der Vorrückung gleichen Schritt haltend, wurde der Bau der anfangs erwähnten, in Meaux beginnenden Schmalspurbahn [1]) mit Locomotivbetrieb fortgesetzt. Diese endigte in der Cernierungslinie bei der Eremitage südlich des Petits Bois, von wo aus die zum Baue und zur Armierung der Angriffsbatterien nöthigen Feldbahn-Abzweigungen für Pferdebetrieb durch die Artillerie gelegt werden sollten.

Mit dem 9. September begann demnach die Periode des eigentlichen Festungs-Manövers.

Bevor der Gang desselben weiter verfolgt werden kann, muss auf die durch den Vertheidiger in der Vorbereitungsperiode geschaffene Situation im bedrohten Abschnitte der Gürtellinie zurückgegriffen werden.

Angriffsfront und deren Herrichtung.

Wie anfangs hervorgehoben, wurde der Angriff auf jenen Abschnitt der Gürtellinie von Paris gerichtet, welcher im Norden durch die Chaussée Aulnay les Bondy—Mitry—Compans, im Süden durch den Lauf der Marne von Gournay bis Meaux begrenzt wird.

In diesem Abschnitte liegen die beiden Werke des äußeren Gürtels, Fort de Vaujours (Cote 127) und Fort de Chelles (Cote 107) [2]).

Beide haben den Typus der in den Siebziger-Jahren erbauten Werke: Hoch- und Niederwall, aus Capital- und Schulterkoffern durch Mitrailleusen flankierte Gräben, bastionierte oder geradlinige aus einem Kehlkoffer vertheidigte Kehlschlüsse.

Fort de Vaujours besitzt einen Panzerthurm für zwei Stück 15*cm* Kanonen, ferner eine nördliche und eine südliche Annex-Batterie. Beide Annex-Batterien sind durch Verbindungslinien mit dem Fort verbunden

[1]) Die Trace ist in der Karte zu ersehen. Über den Ourcq-Canal bei Fresnes wurde eine 3*m* breite und 24*m* lange eiserne transportable Eisenbahnbrücke erbaut. Der Bau der Feldbahn wurde durch ein Bataillon des 5. Genie-Regimentes (ungefähr 600 Arbeiter) in 5½ Tagen durchgeführt. Die Länge der Bahn sammt Abzweigung nach Annet und Souilly beträgt 25·5*km* und wies stellenweise Höhenunterschiede von 45 bis 55*mm* auf den Längenmeter auf.

[2]) Siehe: „Mittheilungen" 1892, 7. Heft.

In der Vorbereitungsperiode (14. August bis 5. September) wurde dieser Abschnitt für den Angriff hergerichtet. Die fortificatorische Herrichtung desselben (siehe Tafel 30) umfasste:

Sicherung des Überganges bei Sévran, um Unternehmungen auf dem nördlichen Ufer des Ourcq-Canales entgegentreten zu können.

Schließung der Intervalle durch Vertheidigungs-Instandsetzung des Ortes Vert Galant, dann durch Infanteriedeckungen, deren Unterbrechungen durch Verhaue geschlossen wurden.

Anlage von Infanteriedeckungen, sowie von Geschützdeckungen für leichte Geschütze (7*cm*) zur Behauptung des dem angegriffenen Werke (Fort Vaujours) vorliegenden Terrains.

Anlage von Infanterie-Stützpunkten[1]) (Reduits von Vaujours und Montfermeil) in den Intervallen.

Erbauung der Fernkampf-Batterien in den Intervallen.

Legung der Feldbahn zu den Fernkampf-Batterien. Die Feldbahn stand, zum Transporte des Artillerie- und des sonstigen Materials aus den Depots zu den Verwendungsorten, mit der *Chemin de fer du Nord* und mit der *Chemin de fer de grand ceinture* in Verbindung.

Herrichtung der telephonischen Verbindung[2]) der Fernkampf-Batterien mit den Batteriegruppen-Commandanten, ferner dieser mit den Artillerie-Commandanten der Vertheidigungsbezirke; endlich die Verbindung mit dem Artillerie-Commandanten des ganzen Abschnittes in Coubron. (Siehe Tafel 31.)

Errichtung von Beobachtungsposten[3]) bei Vigie des Carrières, bei Courtry und Montfermeil.

Vorsorgen zur Aufstellung der Apparate für elektrische Vorfeldbeleuchtung.

Der Bau von 18 Fernkampf-Batterien wurde angenommen, von denen 8 wirklich zur Ausführung gelangten.

Jede Fernkampf-Batterie hatte 4 Geschütze. Munitionsmagazine und Unterstandsräume (mit Decken aus Eisenbahnschienen) wurden außerhalb der Batterien angelegt.

Zur selbständigen Beobachtung des Feuers wurde jede Fernkampf-Batterie mit einem telephonischen Apparat und 500*m* Leitungsdraht ausgerüstet, wonach jede solche Batterie in die Lage gesetzt war, noch einen selbständigen mobilen Beobachtungsposten einzurichten.

[1]) Diese hatten 1·7*m* Aufzug, 6*m* Brustwehrstärke, 2·5*m* äußere Grabenbreite und 1*m* Tiefe; dann Drahthindernisse, Wolfsgruben, Flatterminen u. dgl. am Glacis.

[2]) Es wurden vom Vertheidiger an 100*km* Telephonleitung gelegt, welche Arbeit durch drei Partien in weniger als 8 Tagen bewirkt wurde.

[3]) Im ganzen sollen 12 bestanden haben.

Von den Fernkampf-Batterien, welche zum indirecten Feuer angelegt waren, wurde von den *Planchette de tir*[1]) (Planchette Perruchon) ausgedehnter Gebrauch gemacht.

Die Pulverfabrik von Sevran-Livry und der Wald von Coudraux waren als neutral erklärt, und durften daher von den Truppen nicht besetzt werden.

Der angegriffene Sector, Fort Vaujours—Fort Chelles, hatte drei Vertheidigungsbezirke, welche nachstehende Besatzungstruppen besaßen:

1. Vertheidigungs-Bezirk Montfermeil:

1 Infanterie-Bataillon Vorposten
1 „ „ Bereitschaft in Montfermeil } zusammen 3 Bataillone.
1 „ „ Reserve in Clichy-sous-Bois

Bezirks-Commando und Bezirks-Artillerie-Commandant in Montfermeil.

2. Vertheidigungs-Bezirk Coubron:

1 Infanterie-Bataillon Vorposten
1 „ „ Bereitschaft in Coubron } zusammen 3 Bataillone.
1 „ „ Reserve in Livry

Bezirks-Commando in Coubron, Bezirks-Artillerie-Commandant in Courtry.

3. Vertheidigungs-Bezirk Vaujours:

1 Infanterie-Bataillon Vorposten
1 „ „ Bereitschaft in Vaujours } zusammen 3 Bataillone.
1 „ „ Reserve in Vaujours

Bezirks-Commando und Bezirks-Artillerie-Commandant in Vaujours.

Die dem Vertheidiger zugewiesenen Geschütze setzen sich zusammen:

3 Feld-Batterien zu 6 Geschützen, zusammen	18 Stück	9 *cm* Kanonen
An schweren Geschützen, die Armierung beider Forts (Sicherheits-Armierung) inbegriffen, zusammen	78 „	12 *cm* „ 13·8 *cm* „ 15·5 *cm* kz. „ 15·5 *cm* lg. „ 22 *cm* Mörser
Flankierungs-Geschütze (Grabenbestreichung), zusammen	32 „	
4 mobile Intervall-Batterien zu 4 Geschützen, zusammen	16 „	7 *cm* Kanonen
	142 Geschütze.	

[1]) Umgebungspläne, in welchen für die von der betreffenden Geschützaufstellung (Fort, Batterie) zu bestreichenden Räume des Vorfeldes, die Curven gleicher Richtelemente (Elevationswinkel) eingezeichnet sind.

Die Armierung der einzelnen Fernkampf-Batterien ließ sich nicht durchwegs ermitteln.

Fortificatorische Einrichtung der Cernierungslinie und Bau der Angriffs-Batterien.

Der Angreifer, welcher, wie schon erwähnt, den Bau der Schmalspurbahn energisch betrieben hatte, begann das Belagerungsmaterial von Meaux und von Annet, wohin dasselbe auf dem Wasserwege gebracht worden war, nach dem bei Ferme de gros Bois etablierten Belagerungspark zu schaffen.

Der Bau der Angriffsbatterien und der Befestigungsarbeiten zur Festsetzung in der Cernierungslinie (siehe Tafel 30) wurde am 9. September begonnen.

Der dem Angreifer zugewiesene und im Laufe des Manövers in Batterien gebrachte Geschützpark setzte sich zusammen aus:

12 Feld-Batterien (die vier Gruppen des 3. Corps) zu 6 Geschützen zus. 72 Stück 9 *cm* Kanonen

24 Angriffs-Batterien:

Batt. XVII	bis	XXIV,	8	Batterien	zu	4	Stück	„ 32	„	12 *cm* „
„ IX	„	XII,	4	„	„	4	„	„ 16	„	15·5*cm* kz. „
„ I	„	VIII,	8	„	„	4	„	„ 32	„	15·5*cm* lg. „
„ XIII	„	XVI,	4	„	„	4	„	„ 16	„	22 *cm* Mörser

Zusammen . . . 168 Geschütze.

Von diesen Geschützen bildeten anfänglich 4 Batterien, zusammen 16 Stück 15·5*cm* kurze Kanonen, und 2 Batterien, zusammen 8 Stück 22*cm* Mörser, den leichten Belagerungsgeschützpark [1]); sie wurden durch die Park-Sectionen bespannt.

Die Feld-Batterien und der leichte Geschützpark scheinen zuerst in Position gebracht worden zu sein. Nähere Angaben hierüber fehlen. Ebenso scheinen die 8 Batterien 12*cm* Kanonen anfänglich bei der

[1]) Der Belagerungspark theilt sich in zwei Sectionen; eine solche Section ist aus nachstehenden Geschützen zusammengesetzt:

8 Stück	..... 22*cm* Kanonen	zusammen 180 Geschütze.
40 „	..... 15·5*cm* lange Kanonen	
20 „	..... 15·5*cm* kurze „	
60 „	..... 12*cm* Kanonen	
18 „	..... 9·5*cm* Kanonen	
8 „	..... 27*cm* gezogene Mörser	
14 „	..... 22*cm* „ „	
12 „	..... 15*cm* glatte „	

Ferme de Morfondé und bei Bois de Claye gestanden zu haben; sie wurden erst später, nachdem die Batterien I bis XVI armiert waren, rückwärts bei Souilly zurückgezogen. Ebenso ließ sich nicht entnehmen, wann die Anlage der zwei bei Four à plâtre nördlich Bois le Comte vorgeschobenen Batterien erfolgte.

Die Cernierungslinie erstreckte sich von Mitry bis Pomponne; der Abschnitt Mitry—Villevaudé war durch die V. Division, jener von Villevaudé—Pomponne durch die VI. Division besetzt.

Die Vorpostenlinie gieng von der Ferme de Morfondé, etwa 1.500*m* nordöstlich Villeparisis, Westrand des Bois de Claye, und am westlichen Plateaurande über Villevaudé, Montjay, Bordeaux und Pomponne.

Die Angriffs-Batterien wurden ebenfalls für den indirecten Schuss erbaut und mit den Beobachtungsposten (bei Villevaudé, an dem Westrande des Bois de Claye und bei der Mühle von Gressy) in telephonische Verbindung gebracht. Zur Herstellung der Verbindung mit der Halbinsel von Varennes wurde nordöstlich Carnetin eine 55*m* lange Kriegsbrücke mit Durchlass geschlagen.

Erster Ausfall.

10. September. Die Arbeiten des Angreifers, d. i. Festsetzung in der Cernierungslinie und Bau der Angriffs-Batterien am Plateau von Villevaudé und bei Gros Bois Ferme, waren im vollen Gange.

Der Vertheidiger erwartete seit den ersten Morgenstunden einen gewaltsamen Angriff und hatte demnach seine Vorbereitungen getroffen. Die Meldungen des hinter Fort Vaujours hoch gelassenen Fesselballons

Über die in Verwendung gestandenen Geschütze folgen nachstehende Daten:

Geschützart	Benennung	Gewicht des Rohres	Gewicht der Lafette	Gewicht des Geschosses	Gewicht der Pulverladung	Depression	Elevation	Anfangsgeschwindigkeit
		in *kg*				in Graden		in *m*
Kanonen	7*cm* Kanone } in Feld-Lafette	650	1.140	7—7·86	1·13	.	.	.
	7·5*cm* Kanone } in Feld-Lafette	425	530	6·5	0·78	.	.	600
	9*cm* Kanone } in Feld-Lafette	530	710	8·00	1·9	.	.	455
	12*cm* Belager.-Kanone } in hohen Belager.-Lafetten[1])	1.200	1.500	18·3—19·4	3·5—4·5	— 17	+ 30	484
	13·8*cm* Belager.-Kanone } in hohen Belager.-Lafetten[1])	1.900	1.300—2.100	23—30	3·6	.	.	.
	15·5*cm* kurze Belagerungs-Kanone in Lafetten mit niederen Rädern[1])	1.025	1.400	40—41	2·8	— 17	+ 60	291
	15·5*cm* lange Belagerungs-Kanone in hohen Belagerungs-Lafetten[1])	2.500	3.200	40—40·59	7—9	— 12	+ 28	457
Mörser	22*cm* gezogene Hildg.-Mörser[1])	2.000	2.400	98	6·35	— 8	+ 60	360

[1]) Besitzen Geschosse mit Melinitsprengladung; die 15*cm* langen Kanonen auch Panzergranaten.

gaben jedoch gar keine Anzeichen für ein derartiges Unternehmen. Demnach beschloss der Vertheidiger einen Ausfall auf den Bois de Claye, um die daselbst im Zuge befindlichen Arbeiten zu recognoscieren und wenn möglich zu zerstören.

Unter Commando des Generalen Liebermann nahmen daran 5 Infanterie-Bataillone, 2 Feld-Batterien, 1 Genie-Compagnie und ein Detachement Festungs-Artillerie theil.

Zwei Infanterie-Compagnien wurden angewiesen, auf dem rechten Flügel eine Demonstration gegen le Pin zu unternehmen, während das Gros der Ausfallstruppen mit einer Flankendeckung bei Villeparisis, ohne eine Vorbereitung des Ausfalles durch das Geschützfeuer des Fort Vaujours und der Fernkampf-Batterien abzuwarten, über Bois Mullot überraschend zum Angriff auf Bois le Comte vorbrach.

Die Cernierungslinie wurde durchbrochen; gleichzeitig bemächtigte sich die linke Flankendeckung, von Villeparisis vorgehend, der Four à plâtre nördlich des Bois le Comte und traf Anstalten im heftigsten Feuer der Cernierungs-Truppen auch gegen Ferme de Morfondé vorzurücken; sie wurde jedoch durch die Schiedsrichter — um weitere Unwahrscheinlichkeiten zu vermeiden — zum Halten bestimmt, worauf die Oberleitung die Übung, welcher eine scharfe Kritik folgte, abbrechen ließ.

Obwohl der Angreifer genügend Truppen zur Hand hatte, um den Ausfall abzuwehren, begünstigte die Raschheit der Durchführung den Erfolg, welcher die sichere Zerstörung der zwischen der Straße nach Claye und Ferme gros Bois gelegenen Batterien im Gefolge gehabt hätte.

Die Telephonleitung, welche die Verbindung des Beobachtungspostens mit den Angriffs-Batterien bewirkte, wurde an mehreren Stellen unterbrochen, so dass mehrere dieser Batterien, da selben keine Nachrichten zukamen, das Feuer gar nicht eröffneten.

In der darauffolgenden Nacht, d. i. vom 10. zum 11. September, waren die elektrischen Scheinwerfer ununterbrochen thätig, um die Arbeiten des Angreifers zu entdecken.

Zweiter Ausfall.

Am 11. September wurden die Arbeiten des Angreifers durch die Fernkampf-Batterien vom frühen Morgen bis 9 Uhr abends beschossen.

Am Nachmittage des 11. September versuchte der Vertheidiger einen zweiten Ausfall, u. zw. mit der Richtung auf Ferme de Morfondé, welcher mit 3 Infanterie-Bataillonen ausgeführt wurde.

Der Vertheidiger hatte aber rasch seine Bereitschaften im bedrohten Theile der Cernierungslinie herangezogen und setzte bei Ferme de Morfondé eine Feld-Batterie ins Feuer; der Ausfall scheiterte, worauf sich infolge Ausspruches der Schiedsrichter die Ausfalls-Truppen hinter Fort Vaujours zurückzogen.

Dritter Ausfall.

12. September. Die Fernkampf-Batterien des Vertheidigers setzten seit dem frühen Morgen das Feuer fort.

Ein dritter Ausfall wurde unternommen, welcher auf den linken Flügel der Cernierungslinie gerichtet war.

Der Angreifer vermuthete an diesem Tage die Wiederholung des am Tage vorher missglückten Vorstoßes und hatte dementsprechend einen Theil seiner Kräfte (9. Brigade) gegen die Ferme de Morfondé in Marsch gesetzt.

Der Ausfall wurde mit 6 Infanterie-Bataillonen, 3 Feld-Batterien, 1 Genie-Compagnie und 1 Detachement Festungs-Artillerie unternommen, welche Truppen vor 8 Uhr morgens westlich Fort de Chelles versammelt waren.

Die Fernkampf-Batterien sollten den Ausfall unterstützen und hatten zu diesem Behufe den Wald bei Pomponne unter Feuer zu nehmen.

Überdies wurden auf der Höhe bei Montfermeil noch 4 Batterien 7*cm* Kanonen aufgestellt.

Die Ausfalls-Colonne durchschritt den Raum zwischen Chelles und Brou ohne Widerstand, da die Vorposten des Angreifers zurückwichen.

Ein Bataillon verblieb in Brou und hatte diesen Ort zu befestigen, während die übrigen 5 Bataillone in 3 Colonnen vorgiengen, u. zw.: 1 Bataillon längs des Nordostrandes des Bois de Brou, 2 Bataillone durch den Wald auf Bordeaux, 2 Bataillone auf Montjay.

Die 3 Feld-Batterien fuhren am Rande des Bois de Brou auf.

Nach 8 Uhr morgens erhielt der Angreifer vom hochgelassenen Fesselballon die Meldung, dass Truppen von Brou gegen Bordeaux im Vorgehen begriffen sind. Hierauf wurde die 11. und 12. Brigade, welche sich in Villevaudé und Montjay befanden, gegen den linken Flügel verschoben, auch erhielt die 9. Brigade, den Befehl raschestens nach Villevaudé zurückzukehren.

Der Hauptangriff, welcher auf den Abschnitt zwischen dem Bois de Bordeaux und dem Bois de Montjay geführt war, gieng langsam vor sich, so dass die 9. Brigade Zeit fand, obwohl selbe 4*km* zurücklegen musste, rechtzeitig in Villevaudé einzutreffen.

Eine Feld-Batterie fuhr bei Montjay auf und beschoss den linken Flügel des Ausfalles.

Die 9. Brigade brach aus Villevaudé vor, entwickelte sich senkrecht zur Straße Bordeaux—le Pin und warf sich auf den linken Flügel des Ausfalles.

Der Ausfall wurde demnach zurückgewiesen.

Der 13. September war für die Truppen Ruhetag, wurde jedoch vom Angreifer benützt, um alle Angriffs-Batterien vollends fertig zu stellen und deren Armierung zu beenden, da für den nächsten Tag die Eröffnung des Feuers aus sämmtlichen Angriffs- und Feld-Batterien in Aussicht genommen war.

Eroberung des Terrains für den belagerungsmäßigen Angriff auf Fort de Vaujours.

Am 14. September eröffneten sämmtliche Batterien des Angreifers das Feuer.

Noch an diesem Tage sollte das Terrain zur Eröffnung der ersten Parallele erobert werden, insbesondere wurde die Wegnahme des vom Vertheidiger besetzten und befestigten Bois Mullot beabsichtigt.

Hiezu bestimmte der Corps-Commandant die 11. Brigade, während die 9. Brigade mit einer Artilleriegruppe (3 Feld-Batterien) Villeparisis zu nehmen hatte, und die 12. Brigade ebenfalls mit einer Artilleriegruppe gegen Bois de Coudreaux demonstrieren sollte.

Die 10. Brigade und 2 Artilleriegruppen standen am Plateau von Villevaudé in Reserve.

Die vom Vertheidiger getroffenen Maßnahmen waren:

Die Truppen des 1. Vertheidigungsbezirkes Montfermeil besetzten Courtry und Bois Ravetot. In den Deckungen am Rücken von Montfermeil wurden nur Detachements belassen.

Von der allgemeinen Reserve wurden 3 Bataillone hinter der Kehle des Forts de Vaujours aufgestellt, während das 3. Bataillon zur Verstärkung der Besatzung des 3. Vertheidigungsbezirkes bei Vert Galant verwendet wurde.

Die Genie-Compagnien besetzten die Infanterie-Deckungen vor Fort Vaujours in der Linie Courtry—Bois d'Équisy.

Die Feld-Batterien und 4 mobile 7*cm* Batterien wurden im Vorterrain des Fort de Vaujours so aufgestellt, dass die Nord- und Südhänge des vor diesem Werke gelegenen Rückens bestrichen wurden.

Der Ostrand des Bois Mullot war in Vertheidigungstand gesetzt und mit Drahthindernissen umspannt.

Nach 11 Uhr vormittags wurde Bois Mullot durch das 24. Infanterie-Regiment gestürmt, nachdem vorher schon Villeparisis durch das 74. Infanterie-Regiment genommen, und es am linken Flügel dem 5. Infanterie-Regiment gelungen war, auf den Hängen nördlich le Pin fortzuschreiten.

Der Vertheidiger erwartete den Sturm hinter den Infanteriedeckungen; das 24. Infanterie-Regiment, welches in die Drahthindernisse gerieth, wurde mit einem wohlgenährten Salvenfeuer empfangen.

Die Schiedsrichter erklärten den Sturm als gelungen, worauf sich der Vertheidiger, die Deckungen verlassend, zurückzog.

Die Genie-Compagnie des Angreifers giengen sogleich an die zur ferneren Behauptung des Waldes nöthigen Befestigungsarbeiten.

Eröffnung der ersten Parallele.

Der Corps-Commandant fand, dass das am Morgen des 14. Septembe eroberte Vorterrain (Bois Mullot) zur beabsichtigten Anlage der ersten Parallele einerseits nicht genügend Vortheile darbiete, anderseits noch zu weit entfernt vom Fort de Vaujours (1.500*m*) sei.

Er beschloss deshalb noch am selben Abende, einen weiteren Vorstoß durchzuführen und das im Westen gelegene Wäldchen Bois des Glands in Besitz zu nehmen.

Mit dieser Aufgabe wurde die 11. Brigade betraut, welche mit dem 28. Infanterie-Regiment gegen Villeparisis demonstrieren, mit dem 24. Infanterie-Regiment aber zur Wegnahme des Waldes schreiten sollte.

Gleichzeitig wurden alle Vorbereitungen für den Bau der ersten Parallele getroffen und die Arbeiter-Colonnen in Bereitschaft gehalten.

Gegen 8 Uhr abends wurde das Feuer aller Angriffs-Batterien, welches den Tag angehalten hatte und vom Vertheidiger erwidert ward, gesteigert.

Seit Anbrechen der Dunkelheit war der Vertheidiger im Durchsuchen des Vorterrains mit den Scheinwerfern unablässig thätig.

Der auf Villeparisis gerichtete Scheinangriff wurde entdeckt und zog in der That Kräfte des Vertheidigers auf sich, so dass um 8 Uhr abends, als das Gefecht bei Villeparisis sich schon entwickelt hatte, das 24. Infanterie-Regiment aus dem Bois Mullot überraschend vorbrechen konnte und Bois des Glands, nach Beseitigung der diesen Wald eingrenzenden Drahtnetze, ohne wesentlichen Widerstand vorzufinden, in Besitz nahm.

Der Vertheidiger räumte hierauf die vor dem Glacis innegehabten Deckungen, zog die daselbst befindlichen leichten Geschütze zurück und

begann nördlich und südlich des Fort de Vaujours die Anlage einer weiteren Vertheidigungslinie.

Nördlich schloss sich dieselbe an den stark befestigten Ostrand des Bois d'Équisy an und lehnte sich im Süden an den ziemlich steil gegen Courtry abfallenden Hang; auf letzterem wurde eine offene Schanze als Flügelstützpunkt ausgehoben.

Die Arbeiter-Colonnen begannen unter dem Schutze der Infanterielinie um 10 Uhr nachts die Aushebung der ersten Parallele. (Siehe Tafel 30.) Gleichzeitig wurde am linken Flügel der Parallele ein Waffenplatz (im Erdhorizont, aus zwei Reihen mit Faschinen gekrönter Körben bestehend) angelegt; eine Infanterieschanze wurde am Piton de la Couronne errichtet; die Verbindung der Parallele nach rückwärts wurde hergestellt; endlich wurde auf dem Plateau ein Theil der fahrbaren, von Villeparisis gegen den Anlageort der ersten Parallele führenden Verbindungen, durch beiderseits der Straße abwechselnd angelegte Korbtraversen (zwei Reihen Körbe mit Faschinen gekrönt) der Einsicht entzogen. Letztere Maßnahme stand im Zusammenhange mit der erfolgten Verlegung eines Theiles des Belagerungsparkes südlich Villeparisis.

Die Parallele, welche eine Tiefe von 1·30*m* und eine Sohlenbreite von 3·60*m* hatte, war am Morgen des 15. September beendet.

Ein Infanterie-Bataillon mit 2 Compagnien in der Parallele und 2 Compagnien Reserve bildete ihre Besatzung.

Die Vorposten des Angreifers wurden rechts westlich Villeparisis, links bei Bois Ravetot vorgeschoben.

Eröffnung der zweiten Parallele.

Der 15. September wurde von beiden Parteien hauptsächlich zur Fortsetzung und Vervollständigung der begonnenen Arbeiten benützt; der Angreifer begann überdies die Herstellung der Annäherungen zur zweiten Parallele.

Der Artilleriekampf wurde den ganzen Tag fortgesetzt.

Im Laufe des Nachmittags machte der Vertheidiger Versuche, die Arbeiten des Angreifers zu recognoscieren, doch wurden die Recognoscierungs-Detachements durch die Vorposten zurückgewiesen.

Die folgende Nacht benützte der Angreifer zur Eröffnung der zweiten Parallele. Diese scheint, aus Schonung für die Bodenbedeckung, nicht auf die ganze Ausdehnung zur Ausführung gekommen zu sein; um jedoch den Truppen über die Beschaffenheit dieser Anlage ein richtiges Bild zu geben, wurde die ausgeführte Strecke, ohne Rücksicht auf örtliche Verhältnisse auf volle Breite ausgehoben. (Tiefe 1·30*m*, Sohlenbreite 3·60*m*.)

Recognoscierung der angegriffenen Front aus dem Luftballon.

Der 16. September verlief ohne besondere Vorfälle.

Im Laufe des Vormittags wurde durch den Angreifer der Fesselballon wiederholt hoch gelassen, wodurch man sich einen theilweisen Einblick in den Anlagen bei Fort de Vaujours verschaffte. Am Nachmittage sollte, die vorhandene günstige Luftströmung benützend, eine Freifahrt über den Abschnitt des Fort de Vaujours gemacht werden. Der frei gelassene Ballon strich jedoch wegen der geänderten Windrichtung über Montfermeil und Fort de Chelles hinweg; die aus dem Ballon gemachten Momentaufnahmen dieses Theiles der Vertheidigungsarbeiten gelangen vollkommen. Durch die mitgenommenen Brieftauben wurden drei Depeschen abgesendet.

Vierter Ausfall und Eröffnung der dritten Parallele.

Zeitlich am Morgen des 17. September begann der Angreifer die Ausführung der Annäherungen zur dritten Parallele, während die zweite Parellele durch ein Infanterie-Bataillon besetzt war. Zur Zerstörung dieser vom Angreifer betriebenen Arbeiten wurde durch den Vertheidiger ein Ausfall vorbereitet und unternommen.

Um 6 Uhr morgens giengen 2 Infanterie-Bataillone und 1 Feld-Batterie der Besatzung des 2. Vertheidigungsbezirkes gegen das in Händen des Angreifers befindliche Bois Ravetot vor, während die für den eigentlichen Zweck des Ausfalles bestimmten Truppen hinter Fort de Vaujours in Bereitschaft standen. Um 7 Uhr, als das Gefecht bei Bois Ravetot sich lebhaft entwickelt hatte, erschienen überraschend 2 Bataillone Marine-Infanterie und das 29. Chasseur-Bataillon am Glacis des Fort de Vaujours und giengen zum Sturm auf die Angriffsarbeiten vor.

Beide Bewegungen des Vertheidigers wurden durch die mobilen 7*cm* Batterien kräftigst unterstützt.

Das 29. Chasseur-Bataillon drang in die in der Ausführung begriffenen Annäherungen zur dritten Parallele vor, während die dem Bataillon auf dem Fuße folgenden Genie-Abtheilungen selbe zerstörten.

Da die Parallele selbst jedoch durch 3 Infanterie-Bataillone besetzt vorgefunden war, welche das Bataillon mit heftigem Gewehrfeuer empfingen, wurde ein weiterer Erfolg nicht erzielt.

In diesem Zeitpunkte wurde durch die Oberleitung der Angriff eingestellt und die Übung abgebrochen. Der Vertheidiger zog sich zurück.

während der Angreifer sogleich die Wiederherstellung der zerstörten Annäherungen begann.

Der Artilleriekampf wurde den ganzen Tag hindurch fortgesetzt.

In der darauffolgenden Nacht vom 17. auf den 18. September folgte die Anlage der dritten Parallele (Parallèle d'assaut). Selbe soll 180m von der Contre-Escarpe des Fort de Vaujours entfernt gewesen sein, und scheint dieselben Ausmaße wie die beiden ersteren Parallelen gehabt zu haben.

Sturm auf Fort de Vaujours.

Unter der Voraussetzung, dass der durch mehrere Tage geführte Artilleriekampf, die infolge dessen zum Schweigen gebrachte Geschützzahl des Vertheidigers, sowie die an den Vertheidigungsarbeiten entstandenen Schäden ein gewaltsames Vorgehen rechtfertigen: wurde die gewaltsame Wegnahme des Fort de Vaujours durch den Angreifer beschlossen und am Morgen des 18. September zur Durchführung gebracht.

Das Feuer der Angriffs-Batterien, welches am Morgen des 18. wieder aufgenommen worden war, steigerte sich gegen 10 Uhr morgens.

Die seitens des Angreifers für die Durchführung des geplanten gewaltsamen Angriffes getroffenen Dispositionen waren:

Die V. Division greift den Abschnitt Fort de Vaujours—Vert Galant an, während von der VI. Division die 11. Brigade den gewaltsamen Angriff durchführt und die 12. Brigade als Reserve zurückgehalten wird.

Die 11. Brigade, welcher 3 Genie-Compagnien zugewiesen wurden, detachierte ein Infanterie-Bataillon gegen Courtry und besetzte mit 3 Infanterie-Bataillonen die zweite Parallele (eine Compagnie hievon im Infanterie-Stützpunkt am Piton de la Couronne).

Das gegen Courtry vorgehende Bataillon hatte nicht nur für die Sicherung der linken Flanke zu sorgen, sondern erhielt die weitere Weisung gegen die südliche Annex-Batterie vorzugehen und womöglich in deren Kehle zu gelangen.

Die Compagnie am Piton de la Couronne sollte durch ihr Feuer den Angriff flankieren.

Der Vertheidiger hatte alle seine Kräfte aus den beiden südlichen Vertheidigungsbezirken in den nördlichen gezogen; er hielt mit der 2. Brigade (Lambert) den Abschnitt nördlich Fort de Vaujours, mit der 1. Brigade (Liebermann) den Abschnitt des Fort de Vaujours selbst besetzt.

Im letzteren Abschnitte standen: 1 Genie-Bataillon und 2 Marine-Infanterie-Bataillone in den Infanterie-Deckungen zwischen Courtry und Fort de Vaujours; 3 Infanterie-Bataillone zwischen Fort de Vaujours und Bois d'Équisy, theils in den Infanterie-Deckungen, theils dahinter.

Die Intervall-Batterien erwiderten das Feuer.

Gegen 11 Uhr vormittags erachtete der Angreifer den Angriff durch das Artilleriefeuer genügend vorbereitet. Um diese Zeit, als durch das Vorgehen gegen Courtry und Vert Galant die volle Aufmerksamkeit des Vertheidigers nach diesen beiden Richtungen abgelenkt zu sein schien und das Gefecht daselbst sich sehr lebhaft gestaltet hatte, erfolgte um 11 Uhr der Befehl zum Sturme auf Fort de Vaujours. Die zum Sturme bestimmten Abtheilungen waren mittlerweile aus der zweiten Parallele vorgerückt und standen um diese Zeit in der dritten Parallele schon bereit.

Als das Sturmsignal erfolgte, brachen aus der dritten Parallele unter dem Schutze einer Schützenlinie die zum Beseitigen der Hindernisse an den Teten der Sturm-Colonnen eingetheilten Genie-Abtheilungen vor, welchen die Sturm-Colonnen folgten. Jede Sturm-Colonne hatte ihre besondere Richtung und Bestimmung. In der Parallele selbst verblieb eine starke Besatzung zurück. Als die Genie-Abtheilungen an die Beseitigung der am Glacis angebrachten Annäherungshindernisse gingen, flogen gleichzeitig 8 Melinit-Flatterminen (Fougassen) auf, welche die Sturm-Colonnen zum Stehen brachten. In diesem Augenblicke brachen Abtheilungen des Vertheidigers beiderseits des angegriffenen Werkes hervor, welche die Sturm-Colonnen zum schleunigen Rückzuge in die Parallele zwangen.

Gleichzeitig mit dem Zurückwerfen der Sturm-Colonnen hatte die 2. Brigade auch zum Vorstoße gegen Villeparisis angesetzt.

Dem gegen Courtry vorgehenden Infanterie-Bataillone des Angreifers gelang es nicht, gegen die Kehle der südlichen Annex-Batterie vorzudringen.

Nach bewirktem Rückzuge der Sturm-Colonnen in die dritte Parallele wurde durch die Oberleitung die Übung abgebrochen.

Am 19. September wurde nur der Artilleriekampf noch fortgeführt. Dieser Tag war für beide Parteien ein Ruhetag, doch fanden Versuche im Transport von Verwundeten auf der Schmalspurbahn Annet-Meaux statt.

Aufhebung der Belagerung.

Am Morgen des 20. September hatte der Angreifer mit der V. Division die Angriffsarbeiten am Rücken östlich Fort de Vaujours, dann den Raum westlich Villeparisis, mit der VI. Division Bordeaux und die Ausgänge des Ortes Lagny besetzt.

Der wieder herangezogenen 5. Cavallerie-Brigade wurde die Überwachung des linken Flügels übertragen.

Der Vertheidiger hatte seine Division wie zu Beginn des Festungs-Manövers wieder formiert. Er setzte selbe um 6 Uhr morgens gegen den Wald von Brou in Marsch, u. zw. wurde die 1. Brigade über dem Bois de Coudreaux, die 2. Brigade über Chelles und Brou gesendet.

Zwei Infanterie-Bataillone und eine Genie-Compagnie verblieben an der Kehle des Fort de Vaujours.

Nach Überschreitung des Randes des Bois de Brou entspann sich zwischen der Division Cary und der VI. Division, welche in der Linie Montjay—Carnetin stand, das Gefecht.

Gegen 8½ Uhr morgens wurde Geschützfeuer in der Richtung gegen Thorigny vernommen, welcher Umstand die anrückende Vorhut (2 Infanterie-Bataillone, welche am 19. September aus Paris herangezogen worden waren und in St. Thibault und Gouvernes cantoniert hatten) des programmäßig angenommenen Armee-Corps ankündigte.

Das Erscheinen dieses Armee-Corps wurde durch die Annahme begründet, dass es dem Vertheidiger im Abschnitte der Gürtellinie südlich der Marne gelungen war, einen bedeutenden Erfolg zu erringen, wodurch das Eingreifen dieses Armee-Corps in die Operationen nördlich der Marne ermöglicht wurde.

Die Division Cary konnte von diesem Zeitpunkte an gegen das Plateau von Villevaudé—Carnetin mit Erfolg vorgehen.

Die Vorhut des anrückenden Armee-Corps hatte indessen die Marne überschritten und rückte, den Rückzug des 3. Corps bedrohend, über Thorigny-Dampmard gegen Cote 124 am Plateau vor, welcher Umstand den Angreifer veranlasste, die Angriffsarbeiten und die Angriffs-Batterien zu räumen und den Rückzug anzutreten.

Als gegen 10 Uhr vormittags die Vorhut Cote 124 erreicht hatte, war das 3. Corps, mit der V. Division auf Claye, mit der VI. Division auf Annet, im vollen Rückzuge begriffen.

Die Division Cary folgte der VI. Division auf dem Fuße, während die an der Kehle des Fort de Voujours zurückgelassenen 2 Bataillone und die mobilen 7*cm* Batterien die zurückgehende V. Division beschossen.

Um 10 Uhr wurde abgeblasen. Hierauf fand das Festungs-Manöver, durch die bei Moulin carouge abgehaltene Revue über die betheiligten Truppen, seinen feierlichen Abschluss.

Schlussbemerkung.

Überblickt man die hier geschilderten Vorgänge, so ist zu ersehen, dass sich das Festungs-Manöver nach dem aufgestellten Übungsprogramme genau abgewickelt hat. Es unterblieb nur der darin angesetzt gewesene Versuch eines abgekürzten Angriffes (*attaque brusquée*), welcher dem belagerungsmäßigen Angriffe hätte vorangehen sollen; der Grund hiefür ist nicht bekannt.

Die scharf ausgeprägte Gestaltung des für die zweite Periode des Festungsmanövers gewählten Terrains, nahm auf die Art der Durchführung des Manövers einen großen Einfluss; ferner musste bei dieser Friedensübung den vorhandenen Bodenbedeckungen billige Rücksicht getragen werden; da überdies das Hauptaugenmerk gelegentlich dieser Übung scheinbar den technischen Details zugewendet war: so lassen alle diese, nur für den vorliegenden Fall maßgebenden Umstände keine allgemeinen Schlüsse zu, und dies umsoweniger, als auch die Nachrichten, nach welchen die vorliegende Zusammenstellung erfolgte, nur lückenhaft waren.

Bezüglich der Anlage und Durchführung des Angriffes auf das Fort de Vaujours ist aber die vollständige Trennung des Artillerie- von Infanterie-Angriffe, sowie die Einrichtung einer einzigen entscheidenden Artillerie-Aufstellung ausgesprochen.

Die reiche Ausstattung beider Parteien mit Artillerie- und sonstigem technischen Material und dessen sorgfältige bis ins Einzelne gehende Verwendung deuten darauf hin, dass man vor allem die Anwendung und Erprobung der vielseitigen, in den Festungskrieg tief eingreifenden artilleristischen und technischen Vorkehrungen im Terrain und in einem größeren Maßstabe, als auf Übungsplätzen geübt werden kann, im Auge hatte.

Bezüglich des Artillerie-Materials standen die Hauptcaliber der Festungs- und Belagerungsgeschütze bei beiden Parteien in Verwendung.

Das Hervorholen derselben aus den Depots und deren Beförderung zu den Bestimmungsorten bot Gelegenheit, die Verladung zum Wasser- und Landtransport eingehend zu üben.

Der Angreifer hat aus den ihm zugewiesenen Geschützen den reglementmäßigen „*Parc léger de siège*“ 4 Batterien zu 4 Stück 15·5cm

kurze Kanonen und 2 Batterien zu 4 Stück 22*cm* Mörser)[1]) formiert. Diese Geschütze waren auch bespannt und scheinen die ersten in der Artilleriestellung am Plateau von Villevaudé in Position gebracht worden zu sein.

Bei zwei der Angriffs-Batterien für 15·5*cm* lange Kanonen stand eine neue Lafettierung *(affûts-plateforme)* in Erprobung, auch waren bei einer dieser Batterien die Geschütze mit Stahlblechblenden *(masque-bouclier)* versehen. Diese Blenden waren 8 bis 10*mm* dick, 1·40*m* breit, 1·40*m* hoch und 150*kg* schwer.

Artillerie-Angriff. Sowohl die Intervall-, als auch die Angriffs-Batterien sind, wie schon hervorgehoben, nicht durchwegs zur Ausführung gelangt; dort, wo es zum regelrechten Batteriebau kam, scheint die normale oder die Traversen-Batterie[2]) hergestellt worden zu sein.

Sonst wurden hinter Bodenerhebungen u. dgl. bloß die Bettungen gelegt und sodann die Geschütze in Batterien gebracht. Für die Unterbringung der Munition wurde durch die Anlage von Munitions-Nischen außerhalb des Geschütz-Emplacements vorgesorgt. (Siehe Tafel 31.)

Auch Unterstandsräume für die Geschützbedienungen sind stellenweise zur Ausführung gekommen.

Die ausgeführten Batterien scheinen nicht in einer Nacht fertig geworden zu sein. Die normale und die Traversen-Batterie beanspruchen allerdings mehr Zeit, als in einer Sommernacht zur Verfügung steht.

---

[1]) Der „*Parc léger de siège*" bildet eine Section des normalen Belagerungsparkes und lässt sich aus diesem vollkommen abtrennen. Derselbe hat eine doppelte Bestimmung: einerseits um im Festungskriege noch vor Heranführung des schweren Belagerungsparkes (zur Vorbereitung eines gewaltsamen Angriffes), anderseits um bei der Feld-Armee eingetheilt, gegen Feld- oder provisorische Befestigungen verwendet zu werden. Die Geschütze mit ihrer Munitions-Ausrüstung von 100 Schuss bezw. 50 Wurf für jedes Geschütz, das Bettungs-Materiale, die für den Batteriebau nöthigen Werkzeuge und Materialien bilden die erste Wagenstaffel, welcher eine zweite Wagenstaffel mit noch einer weiteren Ausrüstung an Munition und Reserve-Bestandtheilen nachfolgt.

[2]) Das französische Reglement für die Bedienung der Festungs- und Belagerungs-Geschütze unterscheidet 4 Batteriearten: die normale, die Traversenbatterie, die Schnellbau-Batterie und die versenkte Batterie. Die Deckungshöhe ist bei allen 2·40*m*, die Brustwehrstärke 6 bis 8*m*, die Tiefe der Batteriesohle 1*m*. Die Schnellbau-Batterie kann zur normalen Batterie ausgebaut werden.

Es dürften aber auch die zur Armierung der normal ausgebauten Batterien verwendeten Versuchs-Lafettierungen, Blenden und Bremsvorrichtungen die Fertigstellung beeinflusst haben.

Alle Intervall- und Angriffs-Batterien waren, wie schon erwähnt, zum indirecten Schusse angelegt. Die Batterie-Emplacements sollen bei beiden Parteien sehr gut gewählt worden sein. Trotz der Recognoscierungen aus dem Fesselballon soll der Angreifer die Lage einzelner Intervall-Batterien nicht genau erkannt haben.

Die große Schussdistanz der Angriffs-Batterien, 3.000 bis 5.000*m*, lässt sich zum Theile (für die Batterien am Plateau von Villevaudé) aus der Bodengestaltung erklären. Für die Aufstellung der 12*cm* Batterien XVII bis XXIV westlich Souilly (über 5.000*m*) müssen wohl besondere Gründe (Annahme oder dgl.) maßgebend gewesen sein.

Die Einrichtungen für die Beobachtung und Regelung des Feuers (Observatorien, telephonische Verbindung dieser mit den verschiedenen Commanden, mobile Beobachtungsposten der einzelnen Batterien) werden nochmals hervorgehoben. (Siehe Tafel 30.)

Feldbahn. Die Erbauung der Feldbahn mit Locomotivbetrieb wurde bereits eingangs besprochen. Diese Strecke hatte 8 Stationen und wurde von den Genietruppen nach einem festgesetzten Fahrplane betrieben.

Von Meaux wurden täglich 11 fahrplanmäßige Züge abgelassen, doch steigerte sich der tägliche größte Verkehr mit den eingeschobenen Ergänzungszügen auf 22 Züge.

Der Betrieb verlief ohne Zwischenfälle, nur die mangelhafte Verladung eines 15·5*cm* Geschützes verursachte einmal eine rasch behobene Verkehrsstockung. (Siehe Tafel 31.)

Das Legen der Feldbahnlinien mit Pferdebetrieb und ihre Abzweigungen zu den Batterien wurde durch die Festungs-Artillerie ausgeführt, welcher auch der Betrieb dieser Strecken übertragen war.

Infanterie-Angriff. Für die Durchführung desselben waren ohne Zweifel ebenfalls örtliche Verhältnisse beeinflussend.

Die Anlage der Parallelen erfolgte im Laufe einer Nacht, ihre Verbreiterung auf das Profil mit 3·60*m* Sohlenbreite wurde jedoch am folgenden Tage durchgeführt.

Die dritte Parallele *(Parallel d'assaut)*, deren Entfernung, wie erwähnt, vom Graben des Werkes 180*m* betrug, diente als Sturmstellung.

Die Sturm-Colonnen versammelten sich jedoch in der II. Parallele und rückten durch die Annäherungen in die III. Parallele erst unmittelbar vor dem Zeitpunkte des Sturmes vor. Die an den Teten der einzelnen Sturm-Colonnen eingetheilten Detachements technischer Truppen waren nur mit den zur Beseitigung der Annäherungshindernisse nöthigen Werkzeugen versehen. Sturmgeräthe kamen somit nicht zur Verwendung. Die Genietruppen wurden bei den Belagerungsarbeiten in 12- oder in 6stündigen Arbeitschichten verwendet, so dass von drei Nächten eine Nacht für die Arbeit und zwei Nächte für die Ruhe entfielen.

Die Infanterie hatte in den Parallelen 24 Stunden Wachdienst, dann folgten eine 24stündige Ruhe, eine 24stündige Arbeitsschichte, eine 24stündige Ruhe; hierauf wieder 24 Stunden Wachdienst u. s. w.

Luftschiffahrt. Der Fesselballon wurde von beiden Parteien während der ganzen Dauer des Manövers verwendet. Truppenverschiebungen wurden durch die Beobachter zumeist entdeckt. Freifahrten wurden am 16. September von Seite des Angreifers und am 18. September von Seite des Vertheidigers mit Erfolg durchgeführt.

Elektrische Vorfeldbeleuchtung. Die Apparate für elektrische Vorfeldbeleuchtung wurden auf beiden Seiten vielfach, besonders aber seitens des Vertheidigers, in den letzten acht Nächten fast unausgesetzt, verwendet.

Der Vertheidiger hatte bei Fort de Vaujours (im Norden, Osten und Süden) drei Projectorenstände eingerichtet. Der im Osten des Forts befindliche wurde mit dem Fortschritte der Operationen des Angreifers zurückgezogen.

Die bei Fort de Vaujours thätigen Projectoren sollen 75*cm* Durchmesser gehabt haben. Die übrigen waren Mangin-Projectoren mit 40*cm* Durchmesser, Brotherhood-Dynamomaschine und Field-Kessel.

Sanitätsdienst. Für die Handhabung des Sanitätsdienstes waren ebenfalls umfassende Vorkehrungen getroffen und besondere Dispositionen ausgegeben. Den beiden Divisionen des Angreifers und jene des Vertheidigers waren organisationsgemäß während der ganzen Dauer des Manövers die Divisions-Sanitätsanstalten zugewiesen.

In der zweiten Periode des Festungsmanövers, d. i. vom 9. September an, wurden überdies aufgestellt:

Für den Angreifer zwei Krankenhaltstationen in den Bahnhöfen von Mitry-Claye und Lagny-Thorigny und ein Feld-Marodehaus in Meaux. Für den Vertheidiger eine Krankenhaltstation am Bahnhofe von Sévran-Livry.

Bei den am 19. September auf der Feldbahnlinie Annet—Meaux vorgenommenen Versuchen im Abschieben von Verwundeten und Maroden wurden zum erstenmale die Vorrichtungen für den Transport von Schwerverwundeten, System Bréchot-Desprez-Amelin (Tafel 31), beim rollenden Feldbahnmateriale erprobt.

Versuche mit verschiedenen Gewehr-Geschossen.

Von

Adolf Weigner,

k. und k. Hauptmann im 14. Divisions-Artillerie-Regimente.

Die „Allgemeine schweizerische Militär-Zeitung“ brachte im Jahre 1892 und 1893 einige aus der Feder des bekannten Waffentechnikers Professor Hebler stammende Aufsätze, um den Nachweis zu versuchen, wie durch Verbesserungen an den Geschossen die ballistische Leistungsfähigkeit der Handfeuerwaffen gesteigert werden kann.

Um seinen Ideengang kurz zu skizzieren, sei erwähnt, dass er zuerst die Geschosspitze günstiger geformt wissen wollte, um sodann einen weiteren Gewinn von einer günstigeren Form des Bodentheiles des Geschosses in Verbindung mit der günstigeren Geschosspitze zu erwarten, und zwar wegen der besseren Überwindung des Luftwiderstandes. Später brachte er ein Geschoss, so wie das letzterwähnte vorne und hinten flach ogival geformt und überdies axial durchbohrt, die Durchbohrung cylindrisch und gegen den Geschossboden trichterförmig erweitert. Dadurch sollte ein Theil des Luftwiderstandes — und zwar der die Geschosspitze senkrecht treffende Theil — außer Wirksamkeit gebracht werden. Dabei machte er den Unterschied zwischen „schwerem und leichtem Hohlgeschoss“ und versprach sich speciell von letzterem, besonders auf kleinen und mittleren Distanzen, wesentliche ballistische Vortheile. Schließlich gieng er — angeblich wegen zu geringer Widerstandsfähigkeit dieser Geschosse (welche aus Hartblei mit Stahl- oder Nickelmantel gedacht waren) — zum Stahl-Hohlgeschoss mit Kupferführung als das „Projectil der Zukunft“ über.

Alle seine Ausführungen waren von einer großen Zahl, auf dem Wege der Rechnung erhaltener, ballistischer Daten begleitet, welche die großen Vortheile seiner Vorschläge recht klar vor Augen führen sollten. Die bezüglichen Abhandlungen finden sich gesammelt in dem von ihm verfassten Buche: „Das kleinste Caliber oder das zukünftige Infanterie-Gewehr, Anhang I“ [1]).

Die Ideen des um die Einführung der gegenwärtig bei den Handfeuerwaffen vorherrschenden Caliberstufen von 7·5*mm* bis 8*mm* hochverdienten Professors Hebler wurden in den verschiedensten Zeit-

[1]) Zürich und Leipzig, Albert Müller, 1891.

schriften und Broschüren theils günstig, theils abfällig besprochen und kritisiert, doch sind unseres Wissens auf diesen Gegenstand bezugnehmende Versuchsergebnisse bis jetzt nicht veröffentlicht worden.

Es dürfte daher von allgemeinem militärischem Interesse sein, einige Resultate der vom Militär-Comité diesbezüglich angestellten Versuche zu erfahren.

Was die von Professor Hebler begünstigte Geschossform (vorn und rückwärts flach ogival) anbelangt, so darf nicht unerwähnt bleiben, dass schon Whitworth bei seiner, ursprünglich für Vorderladkanonen bestimmten Polygonalbohrung Geschosse ähnlicher Form anwendete und damit sehr günstige Resultate erzielte. (Siehe *Revue d'artillerie, Tome III.*) Auch hatte das Langblei des preußischen Zündnadelgewehres (obwohl aus rein zufälligen Gründen, wie Hebler selbst zugesteht, eine ähnliche Form.

Bezüglich der axialen Höhlung (Hohlgeschoss) lässt sich im vorhinein behaupten, dass, infolge der bei gleichbleibenden Außendimensionen entstehenden Gewichtsverminderung, unter Anwendung derselben Ladung eine größere Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit resultieren wird. Durch die Gewichtsverminderung wird aber auch die Querdichte (Querschnittsbelastung) des Geschosses vermindert, auch wenn man dieselbe — wie es mitgemäß sein muss — auf den nunmehr ringförmigen Querschnitt bezieht, weil gerade der cylindrische, am besten belastete Geschosstheil herausgenommen wird.

Eine Folge größerer Anfangsgeschwindigkeit und geringerer Querdichte bedeutet aber — unter sonst gleichen Verhältnissen — eine Zunahme der Bahnrasanz auf den kleineren Entfernungen, eine Abnahme derselben auf den größeren.

Obwohl das Militär-Comité schon bei früherer Gelegenheit klargestellt hat, dass eine Verminderung des Gewichtes zu Gunsten einer Vergrößerung der Geschwindigkeit des Geschosses nur für die kleinsten Distanzen auf die Bahnrasanz vortheilhaft wirkt, so sollten die Versuche, welche mit einigen von Hebler vorgeschlagenen, und ähnlichen Geschossen angestellt wurden, dasselbe bei der doppelt ogivalen Geschossform und bei ebensolchen mit axialer Bohrung beweisen oder widerlegen.

Ausgegangen wurde von der Geschossform, wie sie in obenstehender Figur abgebildet ist, nach einer Skizze, welche der an die

Redaction der „Mittheilungen“ seinerzeit gelangten Nr. 27 der „Allgemeinen schweizerischen Militär-Zeitung“ vom Jahre 1893 beigelegen war. (Offenbar auf Heblers Veranlassung.) Diese Figur lässt auch die Anordnung der Verbindung des Geschosses mit der Hülse mit Zuhilfenahme eines „Spiegels“, wie Hebler sie ursprünglich dachte, ersehen.

Da die Patronenhülsen wegen der Spiegelführung einen längeren Einzug haben müssen wie die normalen, so muss auch der Laderaum des Gewehres entsprechend geändert werden, welche Änderung an zwei Repetiergewehren M. 88/90 durchgeführt wurde.

Geschosse und Hülsen lieferte die Firma G. Roth in mustergiltiger Ausführung.

Als Triebmittel wurde normales Gewehrpulver M. 92 gewählt.

Die ersten Versuche galten der Feststellung der entsprechenden Spiegelform, wobei als Material Neusilber gewählt wurde. Einige Versuche, ein leichteres Material für den Spiegel zu finden, scheiterten, und da es nach den später zur Darstellung gelangenden Versuchsergebnissen keineswegs darauf ankam, diesbezüglich die Versuche weiter auszudehnen, so wurde an dem einmal gewählten und entsprechenden Neusilber festgehalten.

Die zuerst angewendeten Spiegel reichten nach den Angaben Heblers (wie auch aus der Figur ersichtlich) bis kurz unter die wulstförmige Verstärkung des Geschosses und hatten zur Folge, dass, wegen der beim Schusse eintretenden Stauchung und Pressung, der Spiegel so fest an dem Geschosse haftete, dass er beim Verlassen der Bohrung zumeist mit dem Geschosse weiterflog.

Um dies zu vermeiden, wurde die Höhe des Spiegels bis auf 4*mm* abgenommen, so dass nur der unterste Theil des Geschosses von ihm umfasst und beim Durcheilen der Bohrung geführt wurde. Diese Spiegel waren nun so stark, dass sie sich nicht mehr stauchten, trotzdem die Felder sich scharf in denselben einschnitten und die Führung des Geschosses tadellos war. Die Trennung des Spiegels vom Geschosse beim Verlassen der Bohrung trat nun immer ein, doch wurde der Spiegel auch über hundert Schritte weit fortgeschleudert.

Hierauf konnten die eigentlichen Versuche zur Klarstellung der eventuellen Vortheile der von Hebler vorgeschlagenen Geschosstypen beginnen; nun wurde angestrebt, sowohl die Vortheile der Geschossform, als auch den Einfluss der Höhlung möglichst einwandfrei festzustellen.

Die Versuchsdurchführung beschränkte sich auf die Ermittlung der Geschossgeschwindigkeit, bezw. — bei gleichen Geschwindigkeiten — der Ladung; auf die Ermittlung der Bahnrasanz, durch Messen der Flug-

höhen der Bahnen von 600 Schritt (450*m*) [1]; schließlich auf die Prüfung des Verhaltens der Geschosse beim Eindringen in Rothbuchenholz [2].

Nachstehende Tabelle enthält die wichtigsten Constructionsdaten der zum Versuche gelangten Geschosse.

Gattung	Geschoss Form		Ganze Länge	Größter Durchmesser (Führungswulst)	Länge des Obertheils	Breite der Führungswulst	Länge des Untertheils	Gewicht	Querdichte pro mm^2	Gewicht des Spiegels	Länge der aufgenieteten Patrone
			mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*g*	*g*	*g*	*mm*
I	M. 88		31·8	8·2	.	.	.	15·80	0·299	.	76
II	nach Hebler	Stahlmantel-Hohlgeschoss	31·0	8·3	15·0	3·5	12·5	9·66	0·216	1·77	76
III	nach Hebler	Stahlmantel-Vollgeschoss	31·0	8·3	15·0	3·5	12·5	11·22	0·213	1·77	76
IV	nach Hebler	Stahlhohlgeschoss mit Kupferführung	31·0	8·3	17·0	2·0	12·0	7·50	0·167	1·77	76
V	nach Hebler	Stahlmantel-Vollgeschoss	31·0	8·3	15·0	3·5	12·5	11·90	0·225	1·77	76
VI	Doppelt-ogivales Stahlmantel-Hohlgeschoss		38·0	8·35	20·0	3·5	14·5	15·80	0·299	1·30	85
VII	Doppelt-ogivales Stahlmantel-Hohlgeschoss		23·7	8·35	13·0	3·5	7·2	9·66	0·183	1·66	74

Die Geschossgattung II war genau nach den in der Allgemeinen schweizerischen Militär-Zeitung Nr. 27 vom 8. Juli 1893 enthaltenen Angaben Heblers ausgeführt, hatte eine 3·2*mm* weite axiale Höhlung, welche sich im rückwärtigsten Theile bis auf 5·6*mm* trichterförmig erweiterte. Das Geschoss war innen und außen mit einem Stahlmantel bekleidet. Dieser Mantel bestand aus 2 Theilen, dem äußeren — unten 0·3*mm*, gegen die Spitze zu bis 0·58*mm* stark — und dem inneren Theil, ein der axialen Höhlung entsprechend geformtes Röhrchen von 0·25*mm* Stärke. Die schon erwähnte Figur stellt das Geschoss, sowie die Art der Verbindung mit dem Spiegel und mit der Hülse — welche auch bei allen übrigen Geschossgattungen in gleicher Weise erfolgte — im Längenschnitt dar.

Die Geschossgattung III war eigentlich ein Hohlgeschoss wie II, war jedoch an der Spitze geschlossen; überdies war die axiale Höhlung

[1] Maximal-Distanz der für kleinere Versuche dem Militär-Comité zur Verfügung stehenden Schießstätte.

[2] Ein Block, gebildet durch 4*cm* starke Bohlen, welche durch Schrauben zusammengehalten werden.

so dimensioniert, dass die Querdichte dieses Geschosses (auf den kreisförmigen Querschnitt bezogen), jener des Geschosses II (auf den ringförmigen Querschnitt bezogen), möglichst gleich war.

Das Stahlhohlgeschoss IV hatte die gleiche Außenform wie II, ausgenommen das 2*mm* breite Kupferbändchen an Stelle der Führungs-Wulst.

Das Stahlmantel-Vollgeschoss V hatte die gleiche Außenform wie II.

Die Geschossgattungen VI und VII waren ähnlich dem Geschosse II geformt; ersteres — um dasselbe Gewicht zu erzielen wie beim Geschoss M. 88 — entsprechend länger, das Geschoss VII — um dasselbe Gewicht zu erzielen wie beim Hohlgeschoss II — entsprechend kürzer gehalten.

Die Vollgeschosse III und V hatten an der Spitze eine Abplattung von 3·2*mm* Durchmesser, entsprechend dem Durchmesser der Höhlung der Hohlgeschosse, ferner eine Vertiefung am Geschossboden für den centralen Zapfen des Spiegels, entsprechend der trichterförmigen Erweiterung der Hohlgeschosse.

Nachstehende zwei Tabellen enthalten die Resultate des Messens der Geschossgeschwindigkeiten und der Flughöhen, sowie die erzielten Eindringungstiefen in Rothbuchenholz und das Verhalten der Geschosse.

Geschossgeschwindigkeiten und Flughöhen.

Gattung des Geschosses	Querdichte	Pulverladung *g*	Geschossgeschwindigkeit V_m *m*	Flughöhe in *cm* in der Entfernung von 100 Schritt[1]						Mittel aus allen Ordinaten *cm*	Anmerkung
				100	200	300	350	400	500		
I	0·299	2·75	600·0	60·7	102·6	121·5	121·0	113·5	74·5	98·97	Schießtafelwerte
II	0·216	2·60	620·0	61·1	92·5	107·4	108·4	104·2	70·5	90·68	Mittelwerte aus je 10 Anzeigen
III	0·213	2·75	620·0	60·8	93·1	108·4	108·6	104·2	69·3	90·73	
IV	0·167	2·75	668·2	54·7	95·8	118·7	122·4	118·6	82·7	98·82	
V	0·225	2·75	607·1	.	.	115·8	111·0	.	.	.	Mittelwerte aus je 5 Anzeigen
VI	0·299	2·75	553·8	67·2	105·0	120·0	124·7	115·1	77·2	101·53	Mittelwerte aus je 10 Anzeigen
VII	0·183	2·75	637·2	65·2	105·6	127·8	131·5	121·7	93·0	107·47	

[1]) 1 Schritt = 0·75*m*

Durchschlagsvermögen der Geschosse.

Geschoss-Gattung	Geschoss-Geschwindigkeit V_{25} m	Eindringungstiefe und Verhalten der Geschosse beim Schießen aus der Entfernung von 15 Schritt
I	600·0	52*cm*; der Geschossmantel ist blau angelaufen, die Geschossform leicht fischförmig gestaltet.
II	630·8[1])	3 abgefeuerte Geschosse drangen je 12*cm* tief ein und wurden vollständig deformirt. Die Deformation tritt aber nach dem Eindringen in das Holz ein, was aus der Beschaffenheit der Schusscanäle gefolgert werden kann.
III	620·0	Von 3 abgefeuerten Geschossen drangen 2 je 14*cm*, 1 Geschoss 13*cm* tief ein; alle Geschosse waren stark fischförmig plattgedrückt, der Mantel zum Theile blau angelaufen. Alle Geschosse waren von der Schussrichtung mehr oder minder stark abgelenkt.
IV	668·2	Von 3 abgefeuerten Geschossen erreichten 2 eine Eindringungstiefe von 16*cm*, ein Geschoss jene von 16*cm*; alle Geschosse waren intact, die Höhlung mit Holzspänen fest ausgefüllt.
V	607·1	3 Geschosse erreichten die Eindringungstiefen von 12, 14 und 15*cm*; sie waren stark fischförmig plattgedrückt, eines derselben aus der Schussrichtung bedeutend abgewichen.
VI	553·8	Von 3 Geschossen erreichte eines die Eindringungstiefe von 52*cm*; 2 Geschosse erfuhren schon im 3. Pfosten (10*cm* Eindringungstiefe) eine Ablenkung senkrecht zur Schussrichtung. Die Geschosse waren intact und mäßig plattgedrückt.
VII	637·2	Von 3 Geschossen erreichte eines die Eindringungstiefe von 13*cm*, war stark plattgedrückt und lag mit der Spitze gegen die Laufmündung; das zweite drang 15*cm* tief ein, war mäßig plattgedrückt und hatte seine Richtung senkrecht zur Schussrichtung geändert; das dritte drang 20*cm* tief ein, war mäßig plattgedrückt und hatte seine Richtung nur etwas geändert.

[1]) Diese Geschwindigkeit wurde mit der normalen Ladung von 2·7*g* erzielt

Bezüglich der Geschossgattung VI ist zu erwähnen, dass diese Geschosse — infolge ihrer großen Länge (38*mm* gegen die normale von 32*mm*) — während des Fluges nicht die erforderliche Stabilität hatten, was aus den nicht vollständig runden Durchschlägen beim Messen der Ordinaten ersehen werden konnte.

Die Hohlgeschosse mit Stahlmantel (Gattung II) wurden beim Schießen gegen wenig widerstandsfähige Mittel nicht defermiert, was sowohl aus den regelmäßigen Durchschlägen in den Scheiben, wie auch aus der Beschaffenheit von in Sägespäne gefeuerten Geschossen erhellte. Einzelne Ausreißer kamen wohl vor, doch dürften diese von Mantelrennungen herrühren, wie dies bei der Complication dieser Geschossconstruction nicht Wunder nehmen darf.

Die vorstehenden Versuchsergebnisse zusammengefasst, lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

1. Dem Hohlgeschosse kommt bezüglich Bahnrasanz weder ein Vor- noch ein Nachtheil zu, gegenüber dem gleichgeformten und gleichbelasteten Vollgeschoss. Dies erhellt aus dem directen Vergleich der Geschossgattung II und III, welche unter denselben Verhältnissen und streng comparativ geschossen wurden. Bezüglich des Durchschlagvermögens ist das Verhalten der Hohlgeschosse ungünstiger zu bezeichnen.

2. Das leichte Hohlgeschoss steht dem schweren — infolge der geringen Querdichte — selbst auf den kleinsten Entfernungen und selbst bei bedeutend größerer Anfangsgeschwindigkeit, nach (Vergleich von Gattung IV mit II).

3. Der günstige Einfluss der von Hebler vorgeschlagenen doppelt ogivalen Geschossform auf die Flugbahnrasanz ist unverkennbar. Besonders erhellt dies aus dem Vergleiche von Gattung V mit I; bei annähernd gleichen Geschwindigkeiten kommt dem schlechter belasteten Geschosse V eine rasantere Bahn zu, als dem besser belasteten Geschosse I.

Dies kann auch gefolgert werden aus den Ordinaten der Patrone VI mit gleichbelastetem Geschosse wie I. Für letzteres Geschoss ist die Scheitelordinate der Bahn von 600 Schritt für $V_{25} = 515m$ (Patrone M. 88) 55*cm*, für $V_{25} = 600m$ (Patrone M. 93, siehe Gattung I) 121*cm*; demgemäß entspricht für 1*m* Geschwindigkeitsdifferenz 0·4*cm* Differenz der Scheitelordinate. Für $V_{25} = 554m$ würde daher eine Scheitelordinate von 139·4*cm* entsprechen, während dieselbe bei der Patrone VI nur 122·3*cm* (Mittel der Flughöhen für 300 und 350 Schritt) beträgt. Und dies noch überdies — wie schon erwähnt — bei etwas schwankender Geschossaxe.

4. Beim Hohlgeschosse ist dieselbe Flugbahnrasanz mit einer geringeren Ladung zu erzielen, als beim Vollgeschoss, was darin seinen

Grund hat, dass zur Erlangung derselben Querdichte beim Hohlgeschoss ein geringeres Geschossgewicht erforderlich ist, als beim Vollgeschoss.

5. Das schlankere, doppelt ogivale Vollgeschoss ist dem weniger schlanken überlegen. (Vergleich von VII mit III und IV.)

6. Das Verhalten sämmtlicher doppelt ogivalen Hohl- und Vollgeschosse beim Durchdringen von Holz ist ungünstiger als jenes der normalen Stahlmantelgeschosse.

Schlussbemerkungen.

Wie aus den Schlussfolgerungen zu ersehen ist, haften den von Hebler vorgeschlagenen Geschossgattungen manche Vorzüge und Nachtheile an.

Was den jüngsten Liebling desselben anbelangt — das Stahl-Hohlgeschoss — so kann wohl ohne weiters gesagt werden, dass diesem Geschosse eine sehr bedeutende Geschwindigkeit ertheilt werden müsste um die Flugbahnrasanz selbst nur auf kleinen und mittleren Entfernungen günstiger zu gestalten, als beim normalen Stahlmantelgeschoss; trotzdem würde auf den großen Entfernungen — infolge allzu rascher Abnahme der Geschwindigkeit — nicht nur die Bahnrasanz, sondern auch die Schusspräcision bedeutend herabgemindert werden.

Das Stahlmantel-Hohlgeschoss (mit Hartbleikern) würde sich — abgesehen von seiner complicierten Einrichtung — zu dem angestrebten Zweck schon besser eignen, wenngleich auch hier, wie bei jedem Geschoss, der Verlust an Querdichte zu beklagen ist, welcher Verlust sich je nach der Geschossgeschwindigkeit früher oder später in der Abnahme der Bahnrasanz bemerkbar machen muss.

Keinesfalls steht der geringe Gewinn an Pulverladung — unter Annahme gleicher Geschossgeschwindigkeit — in einem günstigen Verhältnisse zur Complicierтheit der Geschossconstruction und dem bedeutenden Verlust an Durchschlagsvermögen.

Bezüglich der doppelt ogivalen Vollgeschosse ist der Vortheil augenscheinlich, dass es wohl der Mühe lohnen dürfte, die Versuche auf breiterer Basis fortzusetzen; doch müsste man — um diesen Vortheil voll auszunützen — an der Querdichte der normalen Stahlmantelgeschosse festhalten, was längere Geschosse gibt und einen stärkeren Drall erheischt.

Das ungünstige Verhalten dieser Geschosse beim Eindringen in Holz muss offenbar in der Gestalt derselben seinen Grund haben. Es dürfte bei vollkommen homogenen Mitteln nicht zu Tage treten. Wahrscheinlich genügt schon eine geringe Verschiedenheit in der Dich-

dieses Mittels — wie es bei Holz durch die Faserung gegeben ist — um im Vereine mit der allseitig gewölbten Fläche des Geschosses eine Ablenkung des letzteren aus der ursprünglichen Richtung, und damit eine wesentliche Verminderung der Eindringungstiefe hervorzurufen.

Ist die Erzeugung dieser Geschosse umständlicher und infolgedessen kostspieliger, so kommt durch die Nothwendigkeit des Spiegels ein neuer Factor hinzu, welcher die Patronen-Erzeugung compliciert und vertheuert. Doch sind derartige Erwägungen erst in zweiter Linie in Betracht zu ziehen, während der Einfluss des Spiegels auf die aus einer gewissen Pulvermenge zu erzielende Geschossgeschwindigkeit in erste Linie zu stellen ist.

Dadurch, dass der Spiegel ein gewisses, wenn auch kleines Gewicht repräsentiert, welchem von den Pulvergasen dieselbe Geschwindigkeit ertheilt werden muss, wie dem Geschosse, wird ein Theil der Pulverkraft verbraucht, geht für die Leistung des Geschosses verloren. Wenngleich dieser Verlust an Geschossgeschwindigkeit kaum den Vortheil der Geschossform aufwiegt, so können immerhin die vorerwähnten Nachtheile (ungünstigeres Verhalten beim Durchdringen nicht homogener Mittel, complicierte Geschoss- und Patronen-Construction), im Verein mit dem letztangeführten, die Vortheile der größeren Bahnrasanz aufheben.

Auffallend ist die Thatsache, dass dem Hohlgeschosse die gleiche Flugbahn entspricht wie dem gleichgeformten Vollgeschosse (bei gleicher Geschwindigkeit und Querdichte).

Dieser Umstand lässt vermuthen, dass das Abfließen der Luft durch die axiale Höhlung keineswegs in der glatten Weise erfolgt, wie Hebler es sich vorstellte, wodurch der beim Vollgeschoss auf die Spitze wirkende directe Luftwiderstand aufgehoben oder doch bedeutend reduciert würde. Es ist vielmehr anzunehmen, dass bei der großen Geschwindigkeit, mit der die Luft durch den verhältnismäßig engen Canal gedrängt wird, eine starke Contraction derselben und mithin eine erhöhte Reibung an den Wandungen der Höhlung eintritt. Diese Reibung und die daraus resultierende Verzögerung des bewegten Geschosses wird offenbar durch die trichterförmige Erweiterung der Höhlung nur ungenügend paralysiert.

Die angeführte Thatsache lässt aber auch den Schluss zu, dass bei Änderung der Geschossgeschwindigkeit oder Änderung der Dimensionen des Luftcanales sich die Rasanzverhältnisse in folgender Weise verschieben können:

Bei Festhaltung an den Dimensionen des Luftcanales kommt, bei Annahme einer kleineren Geschossgeschwindigkeit als 620*m*, dem Hohl-

geschosse, bei Annahme einer größeren Geschossgeschwindigkeit a
dem Vollgeschosse die rasantere Bahn zu.

Bei Festhaltung an der Geschossgeschwindigkeit 620m, v
Erweiterung des Luftcanals, dem Hohlgeschosse, bei Verengerung d
dem Vollgeschosse, die Überlegenheit bezüglich der Rasanz zu

Gegenwärtig herrscht noch immer das Streben vor, die
geschwindigkeiten zu vergrößern; diesem Streben entsprechen
die axiale Höhlung erweitert werden, um den Einfluss der
vortheilhaft zu gestalten; dies ist aber gleichbedeutend mit
minderung der Querdichte und es geht aus den Versuchs
hervor, dass der Einfluss dieser Größe zweifellos bedeutende
jener der Höhlung.

Mithin dürfte der Schluss nicht unberechtigt sein, dass
sehen von der Complication des Geschosses und von den Erz
schwierigkeiten — vom Hohlgeschosse keinerlei Vortheile
werden können.

Reorganisation der Feld-Ingenieur-Truppen in Russland.

Die wesentlichsten Bestimmungen der Neu-Organisation der Feld-Ingenieur-Truppen sind folgende [1]):

Die Feld-Ingenieur-Truppen bestehen, mit Rücksicht auf ihre voraussehende Thätigkeit, aus Sappeuren, Pontonieren und Feld-Ingenieur-Parken.

I. Die Sappeure.

1. Der Feldsappeur- und Telegraphen-Dienst wird von den Sappeur-Bataillonen und einer (der westsibirischen) Sappeur-Compagnie ausgeführt.

2. Die Sappeure sind bestimmt: *a*) zur Befestigung der Positionen im Felde; *b*) für Arbeiten beim Angriff und bei der Vertheidigung der Festungen; *c*) zur Erbauung und Ausbesserung gewöhnlicher Eisenbahnen; *d*) zur Herstellung von Übergängen jeder Art, sowohl aus mitgeführtem, als auch an Ort und Stelle gewonnenem Material, und zur Herstellung von provisorischen Brücken; *e*) zur Unbrauchbarmachung und Zerstörung von Eisenbahnen und *f*) zur Herstellung und Unterhaltung von Feldtelegraphen-Linien zwischen den Stäben des Corps und der Divisionen, und ebenso zwischen abgetrennten, in den Rayon der Divisionen gehörenden Körpern.

3. Die unter *a*) bis *e*) genannten technischen Verrichtungen besorgen die Sappeur-Compagnien, den Telegraphendienst die Telegraphen-Compagnien (bei der westsibirischen Sappeur-Compagnie das Telegraphen-Commando).

4. Im Frieden sind aufgestellt: für das europäische Russland und den Kaukasus 25 active Sappeur-Bataillone (1 Garde-, 1 Grenadier-, 21 mit Nummern bezeichnete und 2 Kaukasische) und 2 Reserve-Sappeur-Bataillone; für das asiatische Russland das turkenstan'sche Sappeur-Bataillon, das sakaspische Sappeur-Bataillon, das ostsibirische Sappeur-Bataillon und die westsibirische Sappeur-Compagnie.

5. Alle activen Sappeur-Bataillone haben im Frieden 3 Sappeur- und 1 Telegraphen-Compagnie; das Leibgarde-Sappeur-Bataillon hat 4 Sappeur- und 1 Telegraphen-Compagnie; das sakaspische Sappeur-Bataillon 2 Sappeur- und 1 Telegraphen-Compagnie; der westsibirischen Sappeur-Compagnie wird 1 Telegraphen-Commando beigegeben.

Die Reserve-Sappeur-Bataillone bestehen nur aus je 3 Sappeur-Compagnien.

6. Alle activen und Reserve-Sappeur-Bataillone haben einen Friedens- und einen Kriegsstand.

7. Im Frieden sind die activen und die Reserve-Sappeur-Bataillone des europäischen Russland und des Kaukasus zu 7 Sappeur-Brigaden vereinigt; die in Asien aufgestellten Sappeurtruppen sind selbständige Truppenkörper und dem Ingenieur-Vorstand des betreffenden Militärkreises unterstellt.

8. Die Reserve-Sappeur-Bataillone haben die Nummern 1 und 2.

9. Beim Übergang auf den Kriegsstand behalten die activen Sappeur-Bataillone des europäischen und asiatischen Russland die Anzahl Compagnien wie im Frieden; der Mannschaftstand wird auf den Kriegsstand ergänzt.

---

[1]) Nach Russ. Invalid. 1894. Nr. 203, 204, 205.
Hiezu vergleiche „Mittheilungen" 1886, Notizen Seite 26.

10. Die Reserve-Sappeur-Bataillone werden zu je 6 Compagnien formiert, u. zw. formiert jede Friedens-Compagnie zwei Compagnien auf Kriegsstand und scheidet auch zugleich den Cadre aus für die Bildung der Ersatz-Sappeur-Bataillone.

11. Die Reserve-Sappeur-Bataillone sind für den Sappeurdienst, zur Ausführung besonderer Aufträge, entweder auf dem Kriegsschauplatz, oder im Rücken auf den Verbindungen, oder zur Verstärkung der activen Sappeure bestimmt.

12. Im Kriegsfalle werden die 1., 2., 3., 4., 5. und die kaukasisch-Sappeur-Brigade aufgelöst; die in diese Brigaden gehörigen activen Sappeur-Bataillone werden den Corps zugetheilt, wobei deren Commandanten außer als Bataillons-Commandanten auch als Corps-Ingenieure zu fungieren haben. Die Reserve-Sappeur- und alle Pontonier-Bataillone erhalten ihre Bestimmung durch den Mobilisierungsplan.

13. Im Kriegsfalle werden 4 Ersatz-Sappeur-Bataillone formiert, u. zw. das 1. und 2. durch das 1. Reserve-, das 3. und 4. durch das 2. Reserve-Sappeur-Bataillon.

14. Die Ersatz-Sappeur-Bataillone haben die Abgänge bei den Feld- und Festungs-Ingenieur-Truppen zu decken; jedes Ersatz-Sappeur-Bataillon formiert 6 Compagnien, u. zw. 4 Sappeur-, 1 Telegraphen- und 1 Minen-Compagnie.

15. Die Telegraphen-Compagnien sind im Frieden nicht gegliedert; deren Personalstand ist aber so bemessen, dass mit demselben die telegraphischen Verbindungen im Ausmaße von zwei Abtheilungen hergestellt und unterhalten werden kann.

Im Kriege besteht jede Telegraphen-Compagnie aus drei Abtheilungen: 2 Stangen-Abtheilungen mit je 25 Werst Leitung und 1 Kabel-Abtheilung mit 35 Werst Kabel. Die Telegraphen-Compagnien des asiatischen Russland theilen sich jede in 4 Stangen-Abtheilungen mit je 25 Werst Leitung. Jede der erwähnten Abtheilungen ist ausgerüstet zur Etablierung von 4 Telegraphen- und 2 optischen Stationen. Die Kabel-Abtheilungen sind für jene Fälle bestimmt, wenn im unmittelbaren Bereiche des feindlichen Feuers telegraphische Verbindungen hergestellt werden müssen, oder dort, wo das telegraphische Netz vorübergehend schnell erweitert werden soll, oder auf unzugänglichem Terrain, oder im Gebirgskriege.

II. Die Pontoniere.

1. Die Pontonier-Bataillone haben die Bestimmung, provisorische Übergänge zu erbauen und zu unterhalten, besonders über große Flüsse; sie müssen außerdem zum Bau und zur Instandsetzung gewöhnlicher Wege, zum Bau provisorischer Brücken, zu Sprengarbeiten und zur Befestigung von Feldpositionen verwendbar sein.

2. Im Frieden und im Krieg bestehen 8 Pontonier-Bataillone, jedes zu 2 Compagnien. Die Bataillone haben die Nummern 1 bis 8, und einen festgesetzten Friedens- und Kriegsstand.

3. Jedes Bataillon ist mit den Mitteln zur Erbauung einer 105 Sascheu langen Pontonbrücke ausgerüstet.

4. Im Frieden stehen die Bataillone im Verbande der Sappeur-Brigaden, im Kriege werden sie, nach Anordnung des Feld-Stabes, den Corps etc. nach Nothwendigkeit zugetheilt.

III. Die Feld-Ingenieur-Parke.

1. Diese Parke sind mobile Vorräthe an Ingenieur-Ausrüstung; sie sollen *a*) den Abgang an solcher bei der Feldarmee decken, *b*) das Schanzzeug der Truppen bei den Arbeiten zur Befestigung einer Position verstärken und ergänzen.

2. Im Frieden und im Kriege werden 6 solche Parke unterhalten, u. zw. 5 für das europäische Russland, 1 für den Kaukasus.

3. Jeder Feld-Ingenieur-Park theilt sich in Corps-Abtheilungen, die den Bedürfnissen zweier Infanterie- und einer Cavallerie-Division und eines Sappeur-Bataillons, bestehend aus 3 Sappeur- und 1 Telegraphen-Compagnie, entsprechen.

4. Die ersten 4 Feld-Ingenieur-Parke haben je 5, der fünfte hat 3, der kaukasische hat 2 Corps-Abtheilungen.

5. Im Frieden stehen diese Parke im Verbande der Sappeur-Brigaden; im Kriege werden sie nach den Corps getheilt und mit den bei diesen eingetheilten Sappeur-Bataillonen vereinigt, deren Commandanten sie unterstehen.

6. Die Parke haben einen Friedens- und einen Kriegsstand. Der Stand an Material und Fuhrwerken ist auch im Frieden für den Krieg vollzählig vorhanden.

Die im europäischen Russland und im Kaukasus liegenden Feld-Ingenieur-Truppen, einschließlich der Eisenbahn-Bataillone, haben im Frieden folgende Gliederung:

Militärbezirk	Brigade	Sappeur-Bataillone	Pontonier-Bataillone	Feld-Ingenieur-Parke	Eisenbahn-Bataillon
Petersburg	1. Sappeur-Brigade	Leibgarde-Sappeur-Bataillon, 1. und 18. Sappeur-Bataillon	Nr. 1	Nr. 1	Nr. 1
Wilna	2. Sappeur-Brigade	2., 3., 4. und 16.	Nr. 2 u. 3	Nr. 2	
	Eisenbahn-Brigade	.	.		Nr. 2, 3 u. 4
Kijew.....	3. Sappeur-Brigade	5., 6., 7. und 14. Sappeur-Bataillon	Nr. 4 u. 5	Nr. 3	
Warschau	4. Sappeur-Brigade	8.,9., 10., 15. und 19. Sappeur-Bataillon	Nr. 6 u. 7	Nr. 4	
Odessa.....	5. Sappeur-Brigade	11. und 12. Sappeur Bataillon	Nr. 8	Nr. 5	
Moskau	6. Sappeur-Brigade	Grenadier-, 13. u. 17. Sappeur-Bataillon, 1. u. 2. Reserve-Sappeur-Bataillon	—	—	
Kaukasus.....	kaukasische Sappeur-Brigade	1. u. 2. kaukasisches Sappeur-Bataillon	—	Der kaukasische Feld-Ingenieur-Park	

Die einschneidendsten Änderungen gegenüber den bisherigen Bestimmungen sind nach dem „Russischen Invaliden“ folgende:

Die Zahl der Sappeur-Bataillone wurde vergrößert. Für das europäische Russland wurde die Zahl der Sappeur-Bataillone in Übereinstimmung mit der Zahl der Corps gebracht; für den Kaukasus und Asien wurde die Zahl der technischen Feldtruppen nach dem thatsächlichen localen Bedarf festgesetzt.

Bei der nunmehrigen Gliederung der Sappeur-Bataillone in je 3 Sappeur-Compagnien und 1 Telegraphen-Compagnie, und der Gliederung des russischen Corps in je zwei Infanterie-Divisionen, wird es möglich, jeder Division 1 Sappeur-Compagnie zuzutheilen, während die dritte zur Verfügung des Corps-Stabes bleibt, und von diesem zur Verstärkung der einen oder der anderen Sappeur-Compagnie, oder für besondere Aufgaben verwendet werden kann. Für die entlegenen Militärkreise wurde die Zahl der Sappeur-Compagnien der technischen Truppen nicht unbedeutend vergrößert, u. zw. mit Rücksicht auf die Größe der Kreise, die unzulänglichen localen technischen Mittel etc.

Zwei von den vier Compagnien jedes activen Sappeur-Bataillons erhalten einen leichten Brücken-Park. Dies wurde für nothwendig gehalten, um den Vorrath an derlei Material überhaupt zu vergrößern und um gleichzeitig die Divisionen mit den Mitteln zu versehen, in kürzester Zeit eine für alle Waffengattungen passierbare Brücke herstellen zu können. Durch diese leichten Brückenparke wird der Bau aus an Ort und Stelle gewonnenem Material umgangen, was sehr wünschenswert ist, weil der letztere eine Masse von Händen, Fuhrwerken, dann viel Zeit für das Sammeln, Zustellen, Sortieren etc. des Materials verlangt.

Die bisherigen Telegraphenparke werden aufgelassen und der Telegraphendienst den activen Sappeur-Bataillonen übertragen. Zu diesem Zwecke werden den Bataillonen Telegraphen-Compagnien beigegeben; deren Organisation unterscheidet sich wesentlich von jener der Telegraphen-Parke.

Jede Telegraphen-Compagnie kann gegen früher um 20 Werst mehr Leitung legen und sechs Stationen mehr etablieren; jede erhielt überdies eine eigene Kabelabtheilung, die es erlaubt, eine telegraphische Verbindung herzustellen mittels Kabel, das einfach auf die Erde geworfen wird. Die Gliederung der Compagnie ist streng analog jener der Infanterie-Compagnie. Ein Theil der Mannschaft ist im Kriegsfalle beritten; dies ermöglicht, der Cavallerie Heliographisten beizugeben, erleichtert die Bewachung der Leitungen und beschleunigt die Ausbesserung schadhafter Stellen.

Durch die Vereinigung des Sappeur- und Telegraphen-Dienstes in eine Einheit wird die Concentrierung aller dem Corps zugewiesenen technische Mittel in einer Hand, in jener des Corps-Ingenieurs, erreicht. Dieser, i Frieden Commandant des Sappeur-Bataillons, kennt seine Leute, ist für dere Ausbildung interessiert, weil er berufen ist, im Kriegsfalle über dieselbe zu verfügen, und mit ihnen zu arbeiten. Durch diese Vereinigung gewinne namentlich die Telegraphen-Compagnien in jeder Beziehung (Wirtschaf Bestreitung des inneren Dienstes u. s. w.); der Contact zwischen Sappeure und Telegraphisten, die Gemeinschaft der Interessen wird inniger, Stande

Ausgleiche zwischen beiden können getroffen werden. Der Train des Sappeur-Bataillons wird zwar durch die Angliederung der Telegraphen-Compagnien vergrößert, wird aber doch kleiner sein, als die Summe der Trains, welche die Sappeur- und Telegraphen-Compagnien erhalten mussten, wenn sie nicht vereinigt wären. Die Vergrößerung des Trains der Sappeur-Bataillone ist übrigens nicht von großer Bedeutung, weil diese doch compagnieweise verwendet werden und jede Compagnie ihren Train an sich zieht.

Bezüglich der Completierung der Mannschaft der Telegraphen-Compagnien gilt in Hinkunft die Bestimmung, dass die Compagnien den Kriegsbedarf an Specialisten selbst auszubilden haben, was infolge des höheren Friedensstandes möglich ist; die übrige Mannschaft — für welche die Bedingung, dass sie vor ihrer Militärdienstzeit im Telegraphendienst gedient haben müssen, entfällt — wird von den Sappeur-Bataillonen beigestellt.

Die Sappeur-Bataillone erhalten in Hinkunft im Kriegsfalle als Fahrsoldaten Ersatzmannschaft, die bei der Cavallerie gedient haben muss, daher mit Pferden umzugehen weiß. Dies bedeutet gegen die Vorschriften, die bisher galten, einen wohlthätigen Fortschritt.

Die Zutheilung der Telegraphisten zum Staats-Telegraphen behufs Ausbildung im Dienste entfällt in Hinkunft, weil die Bedingungen, unter welchen der Staatstelegraph arbeitet, wesentlich andere sind, als jene, die für den Feldtelegraphen in Betracht kommen; während anderseits Officiere und Mannschaft durch diese Zutheilung ihrem Körper verloren gehen und ihrem eigentlichen Dienste entfremdet werden.

Bei den Feld-Ingenieur-Parken wurden einschneidende Änderungen durchgeführt. Diese Parke bildeten bisher lediglich einen Vorrath an Werkzeugen und Requisiten für Erdarbeiten, Holzarbeiten etc. Bei den Truppen kann aber oft ein Bedarf an Gegenständen etc. eintreten, die für besondere Dienste unbedingt nothwendig sind und nicht an Ort und Stelle beschafft werden können. Sind z. B. die Vorräthe der Telegraphen-Compagnien erschöpft, so ist deren Wirksamkeit gehemmt; ebenso kann die Cavallerie nicht mehr jene Aufgaben lösen, welche der modernen Cavallerie zufallen, sobald die Sprengmittel-Vorräthe aufgebraucht wurden. Um solchen Vorkommnissen zu begegnen, werden die Feld-Ingenieur-Parke in Zukunft auch Vorräthe an Material für die Telegraphen-Compagnien und für die technischen Arbeiten der Cavallerie mit sich führen.

Im Kriege unterstehen die den Corps beigegebenen Corps-Abtheilungen der Feld-Ingenieur-Parke dem „Corps-Ingenieur", was sowohl in Bezug auf einen so kleinen Körper, wie es diese Park-Abtheilungen sind, als auch rücksichtlich Disposition mit dem Material etc. nur gut zu heißen ist.

Sehr wesentliche Änderungen erleiden die Bestimmungen für die Formationen der Reserve- und Ersatzkörper der Ingenieurtruppen. Nach den bisherigen Vorschriften wurden für die Ingenieurtruppen im Frieden weder Reserve-, noch Ersatzformationen aufgestellt. Bei der Mobilisierung wurde von den eilf Sappeur-Bataillonen je eine Compagnie abgetrennt und es wurden aus jeder derselben je zwei Reserve- oder Festungs-Sappeur-Compagnien formiert; zur Formation von Ersatz-Sappeur-Bataillonen wurden von den vier Sappeur-Brigaden kleine Cadres abgegeben. Durch diesen Vorgang wurde die Mobilisierung sehr compliciert und ver-

langsamt. In Hinkunft bestehen schon im Frieden zwei Reserve-Sappeur-Bataillone zu drei Compagnien, deren Aufgabe es ist, im Mobilisierungsfalle die Reserve- und Ersatzkörper der Ingenieurtruppen zu formieren.

Die bisherigen Ersatz-Sappeur-Bataillone formierten je vier Compagnien, welche sich weder durch Bestimmung, noch durch Benennung von einander unterscheiden. Zu diesen Compagnien rückten die Ersatzmannschaften ein, ohne nach ihren Kenntnissen sortiert oder gruppiert zu werden, erhielten eine und dieselbe Ausbildung und wurden dann oft in Truppenkörper eingetheilt, für die sie einfach nicht taugten.

In Zukunft kann derartiges nicht vorkommen; denn abgesehen davon, dass die Festungs-Ingenieur-Truppen und die Eisenbahn-Bataillone ihre eigenen Ersatz-Bataillone haben, werden die zu den Sappeur-Ersatz-Bataillonen einrückenden Mannschaften nach ihren Special-Kenntnissen in die Compagnien eingetheilt; dadurch wird nicht nur deren Ausbildung in ihrem Specialfache gefördert, sondern es wird auch möglich, die Abgänge, die bei den Feldtruppen zu decken sind, durch entsprechend ausgebildete Leute zu decken. Heutzutage, wo die vielen Specialzweige der Ausbildung der technischen Truppen es nicht zulassen, die Leute in allen Zweigen auszubilden, muss sich die Ausbildung nach den wesentlichen Gruppen theilen, aber es muss dafür gesorgt werden, dass der Mann auch in solche Verwendungen kommt, zu welchen er der Hauptsache nach ausgebildet worden ist. Major Bussjäger.

Schießversuche gegen Panzerplatten in Russland.

Auf dem Schießplatze zu Ochta bei St. Petersburg wurden kürzlich folgende Platten beschossen:

eine Cammel-Platte von $2{\cdot}4 \times 2{\cdot}4 \times 0{\cdot}15m$
„ Brown-Platte von gleichen Ausmaßen
„ Brown-Platte von $2{\cdot}4 \times 2{\cdot}4 \times 0{\cdot}25m$

} Alle Platten waren nach dem Harvey-Verfahren gehärtet.

Die Beschießung erfolgte aus einem 45 L. $15cm$ Geschütze aus Obuchoff, wobei zweierlei Geschosse zur Verwendung kamen:

1. Holzer-Granaten aus der russischen Fabrik von Putilow.
2. nach einem geheim gehaltenen Verfahren in Russland erzeugte Geschosse.

Auf die schwächeren Platten wurden sechs Schüsse mit der Anfangsgeschwindigkeit von $561m$ abgegeben; gegen die stärkere Platte wurden mit einer Anfangsgeschwindigkeit von $731m$ gefeuert.

Gewöhnliche Holzer-Granaten russischer Provenienz konnten zwar die Platten nicht durchschlagen und brachen, sie bewährten sich aber noch besser, als die bisher in England erzeugten ähnlichen Geschosse.

Die nach der geheimen Methode erzeugten Geschosse durchschlugen die Platten mit großem Kraftüberschuss und fielen erst $1.000m$ hinter der Platte in den Boden ein. In einem Schirm, der hinter der Holzrücklage der Zielscheibe aufgestellt war, schlugen sie ein kreisförmiges Loch, woraus ersichtlich wurde, dass sie beim Durchbohren des Panzers keine Beschädigung erlitten hatten. Die in Rede stehenden Projectile durchschlugen auch eine Platte, bei einem schrägen Auftreffwinkel von 10°.

Bei den in Rede stehenden Versuchen war eine Kappe an der Spitze des Geschosses befestigt, welche ihm eine Art Immunität gegen das Zerschellen verleihen soll. Wenn auch diese Angabe im ersten Augenblicke wenig glaubwürdig erscheint, wird man ihr doch nach reiflichem Erwägen nicht alle Bedeutung absprechen können. Die Grundsätze, welche zu solchem Schlusse führen, wären indes nicht in der gewöhnlichen Mechanik, sondern in der Wellenlehre zu suchen. Bekanntlich gelingt es unter Umständen, ein Brett mittels einer Talgkerze zu durchschießen; sind aber hiebei gewisse Bedingungen nicht erfüllt, so staut sich die Kerze, statt das Brett zu durchdringen, an demselben zu einem Klumpen auf.

Die Erklärung der bei diesem Phänomen obwaltenden Verhältnisse ist von Professor Mach gegeben worden. Soll nämlich das Brett durchschlagen werden, so muss die beim Anstoß erzeugte Longitudinalschwingung schon die ganze Kerze durchlaufen haben, bevor letztere noch eine volle Ausbauchung (= ¼ Transversalschwingung) vollziehen konnte. Ähnliches mag bei dem Projectile mit Kappe auftreten. Die Kappe erfährt dort die erste Beanspruchung und kann dieselbe wahrscheinlich schon wegen der Befestigungsweise viel prompter in Form einer das Geschoss der Länge nach durchlaufenden Welle, als in Form einer Ausbauchung (Transversalschwingung) auf letzteres übertragen. Hiedurch werden aber Verhältnisse geschaffen, welche der Erhaltung des Projectils in hohem Grade zugute kommen.

Capitän Tressider, welcher die Firma Brown bei diesen Versuchen vertrat, glaubt den Namen „Magnetische Geschosse", den man in Russland den erwähnten Projectilen gibt, dahin erklären zu müssen, dass der Magnetismus eine Rolle bei der Befestigungsart der Kappen an der glatten Spitze spiele. Seiner Meinung nach waren die Kappen aus Schmiedeeisen oder weichem Stahl erzeugt; jedoch könnte man nach dem Effecte der kleineren Geschosse eher zur Anschauung hinneigen, dass sie aus hartem Stahl verfertigt waren. Am wenigsten scheint hiezu das Schmiedeeisen geeignet, denn eine Kappe aus solchem Material hätte sich beim Auftreffen auf der Platte bei der größeren Anzahl von Schüssen zu einem Ringe aufstauchen müssen, der in derselben eingezwängt geblieben wäre. Um diese Ringe dem Anblick der uneingeweihten Zuschauer zu entziehen, hätte man sie noch vor Besichtigung der Platte durch einen Mann ausstemmen lassen müssen, was zweifelsohne Aufsehen erregt hätte. Größere Wahrscheinlichkeit hat es für sich, dass die Kappen aus weichem Stahl erzeugt wurden, namentlich wenn bei Capitän Tresidders Beobachtungen keine Täuschung unterlief. Derselbe glaubt nämlich im Schussloch einer Platte ein Stück Schmiedeeisen oder weichen Stahls wahrgenommen zu haben, das nur von der Kappe des Geschosses stammen konnte; ferner behauptet er, am Schießplatze für einen Augenblick einen 10 bis 12*cm* hohen Kegel gesehen zu haben, der seinem Glanze nach nur aus Stahl erzeugt sein konnte und zweifellos eine Geschosskappe war.

Capitän Tresidder bringt eine aus weichem Stahl erzeugte Geschosskappe in Vorschlag, wie sie in Fig. 1 (Seite 810) versinnlicht ist; der Berichterstatter des *Engineer* stimmt mehr für harten Stahl und würde der in Fig. 2 abgebildeten Form den Vorzug geben.

Als ein weiterer, indirecter Beweis, dass bei den Versuchen Geschosskappen zur Anwendung gelangten, mag Folgendes dienen: Nachdem man auf dem Schießplatze in Ochta die ersten zwei Schüsse auf die 25*cm* Platte gegeben hatte, wurden die bei denselben stattgehabten Geschossgeschwindigkeiten bei den betreffenden Schusslöchern angekreidet. Beim ersten, mit einem gewöhnlichen Projectile abgefeuerten Schusse wurde durch Messung eine Geschwindigkeit von 736*m/sec* erhalten; beim zweiten Schusse, wo ein sogenanntes magnetisches Geschoss verfeuert wurde, begnügte man sich, die Geschwindigkeit zu schätzen und bewertete dieselbe mit 715*m/sec*. Auf die Frage, warum für den zweiten Schuss eine andere Geschwindigkeit angesetzt wurde, da doch die Ladung unverändert geblieben sei, erwiderte man, dass zwischen beiden Auftreffenergien kein Unterschied herrsche. Hieraus folgt jedoch, dass die Gewichte der beiden Geschosse verschieden waren, wie dies auch nicht anders sein konnte, da einem derselben eine Kappe aufgesteckt worden war. Die bezügliche Rechnung weist auf einen Gewichtsunterschied von 1·59*kg* hin, was mit dem voraussichtlichen Gewichte einer solchen Kappe übereinstimmt.

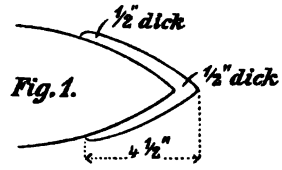


Fig. 1.

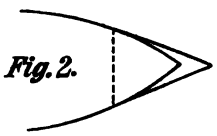


Fig. 2.

Unterdessen hat die englische Admiralität, nach einer Mittheilung der „*United Service Gazette*", den Auftrag ertheilt, ein neuartiges, mit Kappe versehenes, bei der Firma Firth in Portsmouth erzeugtes Geschoss an Bord des Versuchsschiffes „Nettle" in Portsmouth zu erproben. Die Kappe ist aus weichem Stahl erzeugt und auf der gehärteten Geschosspitze aufgesetzt. Sollte das neue Geschoss entsprechen, so werden dessen Constructionsdaten voraussichtlich kaum in die Öffentlichkeit dringen.

Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. 1894. XI.

Neue Nickellegierungen.

Cholat und Harmet aus St. Etienne haben in Lyon einen Vortrag über neue Legierungen des Nickels, Chroms und Kohlenstoffs mit Eisen gehalten. Ihre umfassenden und gründlichen Untersuchungen lassen sich in neun Serien eintheilen, welche nachstehende Gehalte charakterisieren:

1. Ni = 2·5—25%;
2. Ni = 2·5%, C = 0·1—1·0%;
3. Ni = 15%, C = 0·1—1·0%;
4. Ni = 25%, C = 0·1—1·0%;
5. Ni = 2·5%, Cr = 0·25—2·5%;
6. Ni = 15%, Cr = 0·25—2·5%;
7. Ni = 25%, Cr = 0·25—2·5%;
8. Ni = 0, Si = 1—5%;
9. Ni = 2·5%, Si = 1—5%.

In den Serien 1 bis 7 sind die übrigen Elemente so gering wie möglich; in denjenigen 8—9 werden die C- und Mn-Mengen durch das Eisen eingeführt.

1. Der allmähliche Nickelzusatz zu reinem Eisen macht die Festigkeit und Elasticitätsgrenze des Metalls in ganz neuen Verhältnissen mit Raschheit steigen. Dennoch bemerkt man bei ungefähr 10% Gehalt ein Anhalten dieser Zunahme, dem bei etwa 15% ein Niedergang der Festigkeit und Elasticität folgt. Die Contraction und Verlängerung nehmen ab, aber bei 25% Gehalt scheint letztere merkwürdigerweise wieder zuzunehmen. Die Härtung scheint alle diese Resultate ein wenig zu beeinträchtigen, ohne das sonstige relative Verhalten zu ändern.

2. Diese Serie bezweckte die Untersuchung des Einflusses des im Nickel enthaltenen Kohlenstoffs auf reines Eisen. Durch die geglühten Proben wird bestätigt, dass der C die Festigkeit und Elasticität erhöht, aber die Contraction und Verlängerung etwas verringert. Das war vorauszusehen, aber in den gehärteten Proben steigen Festigkeit und Elasticität sehr rasch, während die Contraction natürlich ein wenig abnimmt. Das nickelhaltige Metall mit C wird also durch die Härtung bedeutend verbessert.

3. Es war zweckmäßig, in einer besonderen Serie zu untersuchen, ob die hervorragenden Eigenschaften, die das Ni dem allmählich gekohlten Eisen oder dem Stahl verleiht, sich dauernd erhöhen. Zunächst fand man, dass Festigkeit und Elasticität im geglühten Metall sofort sehr schnell zunehmen, dann nach und nach viel weniger schnell, um ebenso rasch mit den hohen C-Gehalten abzunehmen. Die maximale Festigkeit wurde mit etwa 15% Ni und 0·3% C erhalten; man erhält da ungewöhnliche Zahlen von 150*kg* Bruchbelastung. Diese Resultate sind sehr günstig. Aber die Härtung in Öl übt einen bemerkenswerten Einfluss aus. Die Festigkeit wächst in unerhörter Weise und erreicht mit 0·3% C und constant 15% Ni 195*kg*, während die Elasticitätsgrenze auf 117*kg* steigt. Das ist ein außerordentliches Maximum. Verlängerung und Contraction vermindern sich natürlich sehr schnell und das Contractionsminimum scheint genau dem Maximum der Festigkeit und Elasticität zu entsprechen. Das ist das auffallendste Resultat der Serie; dasselbe wird die Metallurgen überraschen, die nie erwarten konnten, dass man einmal ein so festes Metall darstellen würde. Dasselbe Metall, gehärtet und geglüht, aber langsam erhitzt, liefert Resultate, die zwischen dem einfach geglühten und dem in Öl gehärteten liegen; man kommt sozusagen auf die Verhältnisse der Serie 1.

4. In dieser Classe wurde der Einfluss des Nickelmaximums (25%) auf ein Metall untersucht, in welchem der C-Gehalt von 0·1 bis 1·0% zunimmt. Man findet hier eine außerordentliche und scheinbar paradoxe Erscheinung: Verlängerung und Contraction erhöhen sich mit zunehmendem C-Gehalt. Das Metall behält große Festigkeit bei und wird nicht spröde. Das ist eines der bedeutendsten Resultate dieser Untersuchungen. Der hohe Ni-Gehalt scheint demnach den C in einem Zustand zu erhalten, dass ihn die Härtung nicht zu ändern vermag; höchst wahrscheinlich ist dies ein graphitartiger. Das Metall mit nur einigen $^1/_{1000}$ C zeichnet sich durch alle seine Eigenschaften aus, die gleichzeitig noch gesteigert erscheinen.

5. Das 0·25 bis 2·5% Cr und nur 2·5% Ni enthaltende Metall (5), geglüht, durch seine Festigkeit und Elasticität auf. Diese beiden Eigenschaften wachsen sozusagen regelmäßig mit zunehmendem Cr-Gehalt; hier hat man nicht wie oben bei hohen Gehalten einen Rückgang dieser beiden Factoren. Zu bemerken ist, dass die Metallerkaltung in Sand wie eine Härtung an der Luft wirkt; der C-Gehalt hat also eingewirkt. Das unter Luftabschluss erhitzte Metall verhält sich aber anders; Festigkeit und Elasticität bleiben ziemlich viel kleiner, während Verlängerung und Contraction besser sind. Das in Öl gehärtete und geglühte Metall erhält fast die gleichen Eigenschaften wieder, wie das geglühte und in Sand abgekühlte, d. h. Festigkeit und Elasticität sind ausgezeichnet. Kurz, die Chromgegenwart scheint die mit dem Ni erzielten Festigkeits- und Elasticitäts-Resultate zu consolidieren und sie gleichsam proportional zu seinem Gehalt zu machen. Chrom scheint auch bei hohem Ni-Gehalt einen Theil desselben zu ersetzen, so dass man davon sparen kann.

6. In dieser Abtheilung wird der Chromeinfluss auf ein Metall mit mittlerem Ni-Gehalt von 15% untersucht. Wie zu erwarten, erhöht das Cr die Festigkeiten noch mehr, die diesmal 180*kg* erreichen und nur in der Serie 3 mit C und dem gleichen Ni-Gehalt übertroffen wurden; aber gleichzeitig nimmt die Sprödigkeit zu, indem Contraction und Verlängerung stark zurückgehen. Diese Versuche unterscheiden sich nicht sehr von den Ni-Legierungen mit C, nur ist die Metallsprödigkeit größer. Im gehärteten Metall bessern sich diese beiden Eigenschaften, aber Festigkeit und Elasticität gehen zurück, obgleich sie immer noch hoch bleiben. Das Cr könnte in gewissem Grade das Ni und den C ersetzen; man kann hier einen ternären Legierungsgehalt finden, was vielleicht jetzt schon Thatsache ist.

7. Der Chromeinfluss auf ein gehärtetes und geglühtes Metall mit 25% Ni ist merkwürdig; durch den hohen Ni-Gehalt wird der Einfluss des C aufgehoben; alle Festigkeitsresultate sind fast gleich denen der Serie 4, d. h. ziemlich mäßige und beinahe constante. Das Ni-Maximum scheint hier wieder die Einflüsse des Cr wie des C aufzuheben und immer das gleiche Metall ohne recht entwickelte gute oder schlechte Eigenschaften zu bilden; es ist ein reines, etwas festeres Eisen.

8. Um den Siliciumeinfluss nachzuweisen, haben Cholat-Harmet mit der Darstellung eines Vergleichmetalles ohne Ni angefangen. Das Si hat dabei seine gewöhnliche Wirkung ausgeübt: Steigerung der Festigkeit und Elasticitätsgrenze, aber große Sprödigkeit. Das gehärtete Metall verhielt sich fast ebenso, nur mit verstärkter Festigkeit und Elasticität; von 1% Si ausgehend, zeigt das Metall keine Verlängerung.

9. Die Versuche mit demselben, aber nur 2·5% Ni enthaltenden Metall haben die vorhergehenden Resultate nicht geändert; die Festigkeitseigenschaften werden durch die Härtung natürlich erhöht.

Aus vorstehenden Untersuchungs-Resultaten scheinen sich drei Thatsachen zu ergeben:

1. der C verbessert in auffallender Weise die Eigenschaften des gehärteten Nickelstahls, ohne ihn, wie gewöhnlich, spröde zu machen;

2. der höchste Nutzeffect des Ni auf das Metall scheint bei einem ungefähren Gehalt von 15% erreicht zu werden; dann scheinen die Vortheile des hohen Ni-Gehaltes sich zu vermindern;

3. was den Chromzusatz zu einem Metalle mit 15% Ni betrifft, so werden dessen Eigenschaften noch bedeutend erhöht und es erreicht ein bisher unbekanntes Festigkeitsmaximum von 180*kg*; aber das Ni bemäntelt den Chromeinfluss auf die Sprödigkeit des Metalls, wie das beim C der Fall ist, nicht. Deshalb sind niedrige Chromgehalte geboten.

Die Siliciumeinführung in ein wenig nickelhaltiges Metall scheint schließlich keine recht charakteristischen Resultate zu ergeben.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1894. 43.

Übersetzen von Flüssen durch Cavallerie [1]).

Für die Bewegung der Cavallerie dürfen keinerlei Hindernisse vorhanden sein; sie muss es verstehen, dieselben aus eigener Kraft in kürzester Zeit zu überwinden, soll sie allen an sie herantretenden Aufgaben im Kriege entsprechen können. In der Schnelligkeit der Bewegung liegt die mögliche Überraschung des Gegners und hiedurch der Erfolg ihrer Thätigkeit. Hiezu bedarf sie aber vor allem freie Bahn nach allen Richtungen, und damit eine durch nichts beschränkte Bewegungsfreiheit.

Deshalb ist es auch erklärlich, dass in den letzten Jahren in den Cavallerien aller Armeen das Hauptbestreben bei der Ausbildung dahin gerichtet ist, die Reiterei vornehmlich in der Überwindung aller Hindernisse der Bewegung zu schulen und sie insbesondere fähig zu machen, die vorkommenden Wasserläufe auch dann anstandslos übersetzen zu können, wenn keinerlei andere Hilfsmittel zu Gebote stehen als jene, die Ort, Gelegenheit und eigene Ausrüstung bieten.

Da ist es ungemein interessant, alle die Versuche zu verfolgen, welche die Hilfsmittel für diese Zwecke schaffen sollten. Natürlicherweise mussten diese Mittel derart beschaffen sein, dass sie von der Cavallerie selbst mitgeführt, gehandhabt und verwendet werden konnten.

Von den altassierischen (aufgeblasenen) Pferdehäuten bis zu den modernen leichten Booten blieb nichts unversucht, was diesen Bestrebungen irgendwie dienlich sein konnte.

Insbesondere setzte aber die russische Reiterei durch ihre vielgestaltigen und kühnen Versuche, Flüsse durch die Cavallerie zu übersetzen, die militärische Welt in billiges Erstaunen. Darnach hatten die Wasserläufe scheinbar ihre Bedeutung als gewaltige Hindernisse der Bewegung eingebüßt.

„Die Reiterei aus sich und durch sich selbst" war das Losungswort des Tages geworden — und nach einzelnen Berichten militärischer Journale waren plötzlich einige wasserdicht imprägnierte Plachen vollkommen imstande, die Brückentrains und die fachgemäß geschulten Pionnier-Truppen zu ersetzen.

[1]) Instruction für den Schwimmunterricht der russischen Cavallerie. Vollinhaltliche Übersetzung. Separat-Abdruck aus der „Minerva". Wien, Druck und Verlag von Kreisel & Gröger. 1894. 11 Seiten mit einer Figurentafel.

Dass die maßgebenden Kreise anders dachten, zeigt deutlich die vorliegende „Instruction für den Schwimmunterricht der russischen Cavallerie".

Diese Instruction setzt sich zusammen aus den „Allgemeinen Bestimmungen", sodann aus dem I. Abschnitt: „Einzelne Ausbildung von Mann und Pferd" und aus dem II. Abschnitt: „Vereinte Ausbildung von Leuten und Pferden im Schwimmen von ganzen Abtheilungen". Schließlich sind noch zwei Beilagen angefügt, deren erste den „Übergang im Rudel" und deren zweite die „Typen der Flöße und Fähren, welche aus dem zur Hand befindlichen Materiale hergestellt werden" behandelt.

In den allgemeinen Bestimmungen wird als Endziel der Ausbildung gefordert, dass jährlich sämmtliche Truppenkörper der Cavallerie hinlänglich ausgebildet sind, um große Wasserhindernisse überwinden zu können (wie z. B. die Weichsel).

Dieser gewiss nicht geringen, allgemeinen Anforderung gegenüber wird jedoch im I. Abschnitte als Endziel der einzelnen Ausbildung von Mann und Pferd vorgeschrieben, dass nach Thunlichkeit alle Leute und Pferde soweit zu unterrichten kommen, dass sie imstande seien, eine Strecke von mindestens 40 bis 50 Klafter zu durchschwimmen, u. zw. die Mannschaft ohne Waffen, Montur und Ausrüstung, die Pferde ungesattelt. Ganze Abtheilungen sind nach den Vorschriften des II. Abschnittes so weit zu üben, dass sie mit ihrem vollen Stande große Wasserhindernisse (in der Breite von 200 bis 300 Schritten) überwinden können.

Hieraus ist zu ersehen, dass in den Detailbestimmungen wesentlich geringere Anforderungen gestellt werden, als dieselben im Punkte 1 der allgemeinen Bestimmungen aufgestellt wurden.

Als praktischeste Methode beim Schwimmunterrichte der Leute ist im I. Abschnitt Folgendes vorgeschrieben:

„Der Lernende wird an einem Gürtel (je breiter, desto besser) ins Wasser gelassen. An dem Gürtel ist ein Seil befestigt, dessen anderes Ende vom Lehrer gehalten wird. Dieser letztere steht auf einem Stege (oder Floße), dessen Decke etwas über Manneshöhe vom Wasserspiegel absteht. Von Zeit zu Zeit lässt der Lehrer den Strick nach und nöthigt dadurch den Schüler, sich in irgend einer Weise selbständig über dem Wasser zu erhalten."

Wir kennen Methoden, die nicht nur systematischer und insoferne auch praktischer sind, als nach denselben des Schwimmens unkundige Leute viel leichter und schneller erlernen dürften. Bei diesen Methoden ist die Weise, sich über dem Wasser zu erhalten, genau vorgeschrieben und nicht dem Belieben des Mannes überlassen.

Im vollen Maße zustimmen müssen wir jedoch der Bestimmung, welche im Drucke besonders hervorgehoben ist: dass die des Schwimmens unkundigen Officiere zu guten Schwimmern ausgebildet werden müssen.

Desgleichen erscheint alles das in hohem Grade beachtenswert, was sich in der vorliegenden Instruction auf die Ausbildung der Pferde im Schwimmen bezieht. In dieser Richtung hat die russische Cavallerie infolge Durchführung überaus zahlreicher und eingehender Versuche ganz gründliche Erfahrungen gesammelt, auch wird auf diesen Unterrichtszweig mit vollem Rechte in den vorliegenden Bestimmungen ein besonderes Gewicht

gelegt. Grundsätzlich muss das Pferd das Hinderniss, bezw. hier den Wasserlauf, durch eigene Geschicklichkeit und Kraft überwinden, da es nicht möglich ist, für die große Menge derselben besondere Überschiffungsmittel bereit zu stellen. Gehen einmal alle Pferde der Cavallerie willig durch das Wasser, so ist ein großer Theil der bei solchen Übergängen bestehenden Schwierigkeiten überwunden.

Was nun die Mittel betrifft, mittels welcher die Monturen, Waffen und Ausrüstungen von einem Ufer zum anderen geschafft werden sollen, so ist aus der Instruction zu entnehmen, dass hiezu am besten Kähne und Boote, im **Nothfalle,** bei nicht breiten und reißenden Flüssen, auch Flöße geeignet sind.

Diesen in der Instruction zum Ausdruck gebrachten Anschauungen, die sich jedenfalls auf eine reiche Erfahrung stützen, können wir umsomehr beistimmen, als dieselben bei uns schon seit langer Zeit maßgebend sind.

Bei Verwendung von Flößen ist außerdem vorgeschrieben, dass dieselben thunlichst groß zu machen sind, „weil die kleinen für je einen Reiter ausreichenden Flöße mit Rücksicht auf ihre Festigkeit und die auf ihre Construction verwendete Zeit wenig entsprechen.“ Auch dieser nicht unwichtigen Anordnung schließen wir uns vollinhaltlich an.

Die in der Instruction als Muster angegebenen verschiedenen Typen von Übersetzungsmitteln beschränken sich nur auf Glieder aus Kähnen und auf Flöße aus Stammholz oder Brettern, im Texte sind außerdem noch Flöße aus Fässern empfohlen.

Alle übrigen Künsteleien aus wasserdichten Plachen, Thierhäuten, Kautschukballons u. s. w. sind vermieden, trotzdem in Russland gerade diese Mittel in umfangreichem Maße versucht und erprobt wurden.

Von den mannigfaltigen Mitteln, welche den Versuchen unterzogen wurden, sind wenige als für die Wirklichkeit entsprechend befunden worden. Diese wenigen erscheinen uns aber noch immer mehr als genug, auch wird wohl nur ein ganz geringer Theil derselben im Kriege seine Verwertung finden.

Mit Improvisationen allein wird man die Aufgabe, die Beweglichkeit der Cavallerie zu heben, nicht lösen, denn diese tragen, trotz aller Instructionen, stets alle Merkmale eines Versuches an sich und ihr Gelingen bleibt immer nur das Resultat des Zusammentreffens besonders günstiger Umstände.

Da erscheint das deutsche System viel empfehlenswerter, welches der Cavallerie nicht nur vorbereitetes Materiale beigibt, sondern auch zu dessen Verwendung und zur Durchführung solch schwieriger Unternehmung fachgemäß geschulte Pionnier-Officiere und Mannschaft ständig zutheilt.

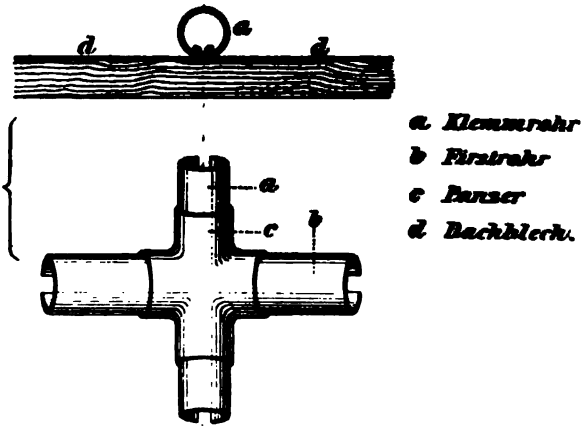
Die vorliegende Instruction für den Schwimmunterricht der russischen Cavallerie kann jedoch unserer Cavallerie nur auf das wärmste zum Studium empfohlen werden, denn sie enthält vieles, was für die Cavallerie, zum Übersetzen von Flussläufen aus eigener Kraft, wert zu lernen ist.

Hauptmann Regele.

Aradi'sche Blech-Eindeckung.

Die Direction des Graf Ladislaus Csáky'schen Eisenwerkes in Palo-dorf (Ober-Ungarn) erzeugt Blech-Eindeckungen nach einer neuen, in Öster-reich-Ungarn patentierten Methode, welche für die Technik der Eindeckung mit ebenen Metallblechen eine wesentliche Vereinfachung und Verbesserung bedeutet.

Das charakteristische dieser Eindeckungsweise liegt in der Verwendung schmiedeiserner, mit einem Schlitze versehener Klemmrohre, welche über die aufgebogenen Ränder der nebeneinanderliegenden Blechtafeln gezogen werden und selbe aneinander pressen. Die Klemmrohre werden in der Richtung der Dachrösche ineinander geschoben und am First mit den Firstrohren durch Muffenstücke, sogenannte Panzer, verbunden. Am Dachgebälze selbst werden die einzelnen, einander von oben um 1 bis 3cm übergreifenden Blechtafeln in der üblichen Weise befestigt, indem jede Tafel am oberen gefalzten Rande niedergenagelt, an der unteren Kante aber durch Haftbleche gefasst



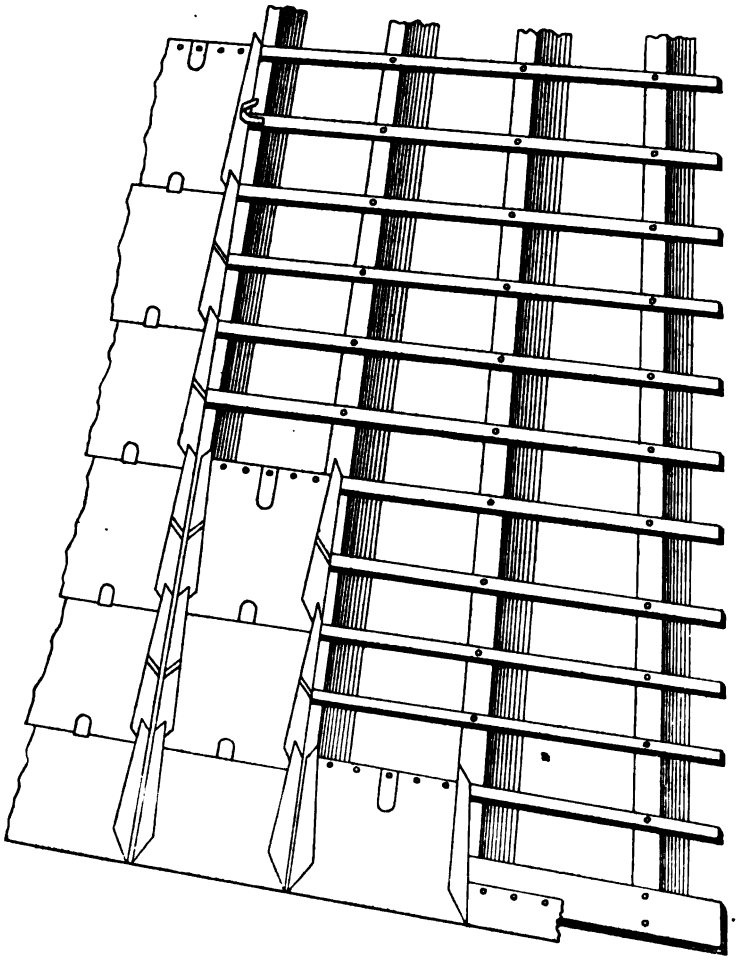
wird, so dass jede Löthung oder Falzung auch an den horizontalen Stellen entfällt.

Die Bleche werden nach dem Auswalzen in der Fabrik selbst auf maschinellem Wege mit chemisch reiner Mennige unten zweimal, oben dreimal angestrichen und bedürfen der bei ebenen Blechdächern nothwendigen Bretterschalung nicht unbedingt; selbe kann unter Umständen durch eine Einlattung ersetzt werden, wobei die Entfernung der Latten (ungefähr 30cm) nach den Dimensionen der Blechtafeln zu bemessen sein wird. Gewicht und Kosten des Daches werden hiedurch wesentlich vermindert.

Die beschriebene Eindeckungs-Methode zeichnet sich vor allem durch die Beseitigung aller Falze aus, welche nicht allein die Arbeit erschweren und vertheuern, sondern häufig, namentlich bei verzinktem Eisenbleche, die vornehmliche Ursache vorzeitigen Verderbens solcher Dächer bilden. Die Anordnung der schmiedeisernen Verbindungsrohre, welche dem Dache überdies eine größere Steifigkeit und ein gefälliges Aussehen verleihen, ermöglicht eine rasche Herstellung des Daches, gestattet aber auch, die Eindeckung nahezu

unversehrt auseinander zu nehmen und neuerdings zu verwenden, weshalb derlei Dächer auch für provisorische Bauten besonders geeignet erscheinen. Die Verbindung der Blechtafeln untereinander behindert dieselben in keiner Weise, sich unter dem Einflusse veränderlicher Temperaturen auszudehnen

Perspectivische Ansicht eines Dachtheiles.



bezw. zusammenzuziehen, ohne dass hiedurch der feste Zusammenhang der ganzen Blechdecke beeinträchtigt würde.

Das nach dem derzeitigen Director der Prakendorfer Eisenwerke benannte Aradi'sche Dach bietet demnach mannigfache Vortheile, welche dessen Berücksichtigung und Verwendung bei auszuführenden Hochbauten empfehlenswert erscheinen lassen.

Der Preis dieser Eindeckung stellt sich für beiderseits minisiertes Eisenblech auf ungefähr 1 fl. 70 kr., wobei $1m^2$ Blech-Eindeckung sammt Röhren und Panzer $5{\cdot}50kg$ wiegt. Bei Verwendung von imprägnierten Eisenblechen, welche das Werk erzeugt, erhöht sich der Preis um 30 kr. für den Quadratmeter. Hauptmann Maudry.

Der russische Zweimeere-Canal [1]).

Bekanntlich wurde in Frankreich schon lange der Plan erwogen, das Mittelmeer und den Atlantischen Ocean, durch Herstellung eines Südfrankreich durchschneidenden Canals — *canal des deux mers* — miteinander zu verbinden, auch hat sich zum Zwecke der Vorarbeiten für diesen Canal, welcher von der Bucht von Arcachon bis zum Mittelmeere eine Länge von $453km$, eine durchschnittliche Breite von $44m$ und eine Tiefe von $8{\cdot}5m$ besitzen würde, eine anonyme Gesellschaft gebildet.

Im Laufe des Jahres 1891 wurde ein ähnliches Project, nämlich die Erbauung eines russischen Zweimeere-Canals, welcher das Baltische mit dem Schwarzen Meere verbinden soll, gleichzeitig dem Ministerium des Aeußern in Paris und dem französischen Consulate in Moskau durch die Ingenieure Brière de Lisle und Defosse vorgelegt, bei gleichzeitigem Ansuchen um die Concession. Zur Durchführung dieser Unternehmung hatte sich im Jahre 1892 in Paris eine Gesellschaft *(Société d'études du canal maritime russe)* gebildet, welche zur Stunde alle Vorstudien und das Detailproject vollkommen beendet hat. Dieser Canal, von Riga ausgehend, soll unter Benützung der Flussläufe der Düna, Beresina und des Dniepr bei Cherson enden. Nur die Verbindung zwischen der Beresina und Düna ist als eigentlicher Canalbau gedacht.

Die Gesammtlänge des Canals beträgt $1600km$; dessen obere Breite an der engsten Stelle und am Wasserspiegel gemessen $65m$, dessen untere Breite $35m$; die Tiefe soll durchgehends $8{\cdot}5m$ aufweisen. Die Depression der Pripijat-Sümpfe gestattet die Durchführung des Canals ohne Schleusen, mit gleichmäßigem Wasserabschluss, welcher in den Hinterhäfen von Riga und Cherson reguliert werden soll. Das durchzuschneidende Gelände zeigt an der Oberfläche eine dünne Schichte von Sand und schwarzer Erde und besteht in der tieferen Lage fast durchgehends aus compactem, leicht zu bearbeitendem Thone, welcher zur Erzeugung der für die Kunstbauten nöthigen Ziegel ein vorzügliches Material abgibt. Überdies schützt diese Bodenbeschaffenheit gegen Wasserverluste durch Infiltration.

Häfen sind projectiert bei Cherson, Aleschki, Berislawi, Nikopol, Alexandrowsk, Jekaterinoslaw, Werchnednieprowsk, Krementschug, Nowogeorgiewsk, Tscherkassy, Kanew, Perejaslaw, Kijew, Bobruisk, Borrisow, Lepel, Dünaburg, Jakobstadt und Riga.

Die Städte Pultawa, Zytomir, Oster, Tschernigow, Mozyr und Disna sollen mit dem Canal durch bestehende, zu canalisierende Flussläufe in Verbindung gebracht werden.

[1]) Nach *Revue de l'armée belge.* 1894. Juli-August.

Ein Centralbecken in der Sumpfniederung von Pinsk mit 250 Hektar Oberfläche, soll durch den Pripijatlauf die Verbindung mit dem Niemen und mit der Weichsel ermöglichen. Auch sollen daselbst die nöthigen Werften erbaut werden.

Sieben große Eisenbahnbrücken, d. i. bei Jekaterinoslaw, Krementschug, Kijew, Reczica, Bobruisk, Borissow und Dünaburg, ferner 22 Straßenbrücken werden den Canal übersetzen. Acht Haupt- und fünfzehn Secundär-Schleusen sind an den verschiedenen, im Canallaufe einmündenden Nebenflüssen beantragt. In Riga und Cherson sind bedeutende Hafenbauten, dann Schleusenanlagen zur Regelung des Wasserspiegels im Canale durchzuführen.

Das bei den Stau-Schleusenanlagen der Nebenflüsse sich ergebende Wassergefälle soll zur Erzeugung der elektrischen Beleuchtung ausgenützt werden, wodurch der Canal auch bei Nacht wird befahren werden können. Bei Annahme einer Fahrgeschwindigkeit von sechs Knoten, d. i. 1860*m* in der Stunde, kann der 1600*m* lange Canallauf in sechs Tagen zurückgelegt werden. Für die Aushebungen sind verbesserte Baggermaschinen in Aussicht genommen.

Zur Herstellung des Centralbeckens sollen an seinem Umfange aus gusseisernen Trommeln aufzubauende und im Sumpfterrain nach Zulässigkeit zu versenkende Pfeiler errichtet werden. Die Zwischenräume der Pfeiler sollen durch an selbe zu befestigende, gusseiserne oder stählerne Platten geschlossen, und die aus dem Becken ausgehobene Materialien dahinter abgelagert werden, wodurch ein Damm von entsprechender Breite ringsum das Becken gebildet wird.

Die gleichzeitige Inangriffnahme der Arbeiten an zahlreichen Punkten soll die Beendigung des Baues in kürzester Zeit (fünf Jahre) ermöglichen.

Die Gesammtkosten, Grunderwerbungen inbegriffen, sind auf 500 Millionen Francs angesetzt. Die Concessionsbewerber beanspruchen von der russischen Regierung eine $4\frac{1}{2}$-procentige Garantie des Anlage-Capitals und bieten derselben während der 66 Jahre währenden Concessionsdauer ein Drittel des Reingewinnes. Nach Ablauf dieser Frist übergeht der Canal in den Besitz des Staates.

Selbstredend wurden neben den großen Vortheilen, welche der Canal für den Handel bieten wird, nicht unterlassen, dessen militärische Wichtigkeit hervorzuheben; die Interessierten sind überzeugt, dass der neue Czar Alexander-Canal nicht nur zur Hebung der russischen Macht, sondern auch zur bedeutenden Entwicklung des Handels und der Industrie in den neu erschlossenen Gebieten wesentlich beitragen wird.

Wie sich die russische Regierung diesem Projecte gegenüber verhält, ist nicht bekannt. F.

Kleine Notizen.

Deutschland. Versuche mit Petroleummotor-Booten. Bei den Übungen, welche in der ersten Augustwoche auf dem Rheine in der Nähe von Mainz und Biebrich von dem hessischen Pionnier-Bataillon Nr. 11 abgehalten wurden, kam ein Petroleummotor-Boot zur Verwendung. Dasselbe ist von der Firma J. M. Grob & Co. zu Leipzig gebaut, hat eine Länge von 7 bis 8*m* und eine Breite von 1·70*m*. Der Motor, zu dessen Betrieb Erdöl benutzt wird, hat eine Stärke von drei Pferdekräften. Der Schiffskörper ist von dünnem Stahlblech hergestellt. Das Boot leistete beim Auf- und Abschlagen von Brücken Schlepperdienste und überwand trotz seiner Belastung die starken Rheinströmungen. Das Gewicht des vollständig ausgerüsteten Bootes beträgt 600*kg*; der Vorrath an Erdöl, genügend für eine 36stündige Fahrt, 50. Der Motor ist so eingerichtet, dass derselbe binnen 10 bis 15 Minuten aus dem Boote herausgenommen und auf Wagen oder Bahnen verladen werden kann. Für das Schiff selbst soll ein besonderer Wagen für den Landtransport erbaut werden.

Das Motorboot hat bei der Abnahme durch die Vertreter des königl. Ingenieur-Comités in Berlin allen gestellten Anforderungen entsprochen, auch ist die genannte Firma beauftragt worden, Motorboote in verschiedenen Größen und Ausführungsformen zu liefern.

Dinglers polytechnisches Journal. 284.

Frankreich. Canäle und Kanonenboote zur Vertheidigung fester Plätze. In Nummer 16 der diesjährigen „*La revue technique*“ macht ein ungenannter Verfasser einen die Vertheidigung der französischen Ostgrenze betreffenden Vorschlag, der wegen seiner Eigenthümlichkeit hier wiedergegeben sein mag.

Von der Voraussetzung ausgehend, dass eine schiffbare Wasserlinie, welche durch ihre Anlage das Angriffsfeld überhöht, militärisch sehr zweckmäßig sein würde, schlägt der Verfasser einen 20*km* langen Canal zwischen Toul und Apremont vor. (Siehe zur Orientierung: „Mittheilungen“ 1891, 9. Heft, Tafel 20; Intervall Verdun-Toul und *Plateau la Haye*).

Dieser Niveau-Canal würde im Scheitelpunkte des Marne-Rhein-Canals auf der Meereshöhe von 245*m*, in der Nähe von Poug, vom genannten Canale abzweigen, und hätte, immer in der gleichen Höhe, dem Fuße der Höhen zu folgend, die Orte, an denen der Canal vorbeizieht, sind Ecrouves, Lagney, Boucq, Gironville und Girauvoisin, wobei eine Entfernung von im Mittel 2*km*, manchmal weniger, von den dahinter liegenden Werken eingehalten wird. Eine Abzweigung in der Richtung S. Julien-Boncourt könnte einen zweiten Anschluss an die Maas bei Lérouville bewirken. Aus der diesem Vorschlage beigegebenen Zeichnung ist auch zu ersehen, dass an dem südlichen Ende ein weiterer Zweig geplant wird, welcher den Mont S. Michel nach vorne übergreifen soll. Die Erbauung dieses Canals soll nur Erdaushebungen bedingen, welche nach der hier herrschenden Formation keine Schwierigkeiten bieten würden, weshalb das Kilometer um 50.000 bis 100.000 Francs zu vollenden wäre, also um einen zehnmal geringeren Betrag, als bei den meisten strategischen Eisenbahnen.

Diesen Canal denkt sich der Verfasser von etwa zwanzig Kanonenbooten mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 6 Knoten befahren; diese Boote führen etwa eine 10*cm* Schnellfeuer-Kanone und zwei Mitrailleusen. Die Anordnungen hiefür lassen sich so durchführen, dass für Deckung gegen das niederer liegende Vorterrain und für leichte Handhabung bestens gesorgt wird.

Nach dem Vorschlagenden, würde der Canal, welcher frei von jedem Hindernisse ist, der offensiven und defensiven Landes-Vertheidigung große Vortheile bieten, und auch schon durch seinen Hinderniswert wichtig sein. Auch ist nicht zu unterschätzen, dass diese Anlage zur Trockenlegung der dortigen Moorgründe wesentlich beitrüge, dann durch Erbauung von Zweigcanälen, der Bewässerung tieferer Grundstücke dienen, und auch Arbeitskraft für elektrische Maschinen liefern könnte. Als Industrie-Canal ließe er sich selbst bis zu dem 60*km* entfernten Verdun fortsetzen, da der Fuß der Hügelkette immer auf 240*m* Höhe bleibt. K.

Russland. Praktische Übungen im Lager von Ust Ischora im Jahre 1894. Gelegentlich einer Inspicierung der 1. Sappeur-Brigade gelangten folgende Arbeiten zur Besichtigung, bezw. Durchführung.

Beschießung einer durch Scheiben markierten Sicherheitsarmierung eines permanenten Forts, einer für 25 Mann bestimmten, mit Blenden versehenen Kaserne, und einer maskierten feldmäßigen Batterie. Die Beschießung erfolgte aus dem 8"igen Mörser auf 2600*m*, aus 42"" Kanonen und aus 6"igen leichten Kanonen auf 2.000*m*, aus Feldmörsern auf 1600*m*, und aus Feldbatterien auf 2100*m* Distanz. Die Schussbeobachtung erfolgte aus zerlegbaren Beobachtungsständen.

Beschießung von feldmäßigen Deckungen aus Nordenfeldt-Maxim-Kanonen.

Beschießung von Schilden aus dem 3"" Gewehr auf 600 Schritt Distanz; die Schützen standen ebenfalls unter Schilden, deren Typus durch eine besondere Commission ermittelt worden war.

Vorgeführt wurden ferner Vorpostentelephone, Beobachtungsspiegeln, Selbstklletterer, Distanzmesser; ferner zwei neue Typen mechanischer Beobachtungsstände, einer, für den Feldkrieg, von 6*m* Höhe, ein zweiter, für den Festungskrieg, von 12*m* Höhe.

Capitän Singer-Korn demonstrierte den von ihm erdachten Apparat zur Bildung eines künstlichen Hindernisses in einem Festungs-Wassergraben im Momente, als der Stürmende in den Graben gelangt.

Ferner wurden mehrere neue Typen hölzerner und metallener künstlicher Hindernisse gesprengt.

Besichtigt wurden die hergestellte dritte Parallele, die Annäherungen zu derselben, eine Linie Belagerungs-Batterien und Deckungen, die in der Front durch eine maskierte Intervall-Position gedeckt waren.

Auf dem Übungsplatze war auch eine maskierte Angriffsposition und eine maskierte Festungsposition hergestellt und von Truppen besetzt; während der Inspicierung wurden der Angriff und die Vertheidigung dieser Positionen durchgeführt.

Der Inspicierende besichtigte endlich das unterirdische Magazin, die Bohr-Arbeiten, die Brunnen-Minen und Bohr-Gegensturm-Minen, die mit elektrischen Lämpchen beleuchteten Minensysteme und die Minen-Bohrmaschinen.

Gesprengt wurden eine schwach und zwei stark geladene Minen seitens des angreifenden Mineurs. Hierauf wurde ein System von Brunnen- und Bohr-Gegenminen seitens des Vertheidigers gezündet, ferner zehn submarine Fougassen, drei Fougassen etc. Russischer Invalide 1894. 183.

Russland. Verwendung des Fesselballons zur See. Gelegentlich der Aufsuchung des untergegangenen Panzerschiffes „Russalka" kam auch ein Fesselballon in Verwendung, der von einem Schiffe bugsiert wurde. Anlass zu dieser Verwendung gab die vielfach verbreitete Ansicht, dass von 1500 bis 2000*m* Höhe aus das Wasser durchsichtig erscheine und dass man bis auf 70*m* Tiefe den Meeresgrund genau besichtigen könne. Viele französische und englische Luftschiffer behaupteten, dass sie bei Fahrten über den Canal la Manche den Meeresgrund genau sehen und sogar nicht große Steine auf demselben unterscheiden konnten. Die Verwendung eines Fesselballons war daher erfolgversprechend.

Außerdem gab jedoch diese Verwendung Anlass, sich Rechenschaft zu geben: wie der Transport des completen Parkes inclusive der Gaserzeugungs-Apparate und Materialien auf große Distanzen durchzuführen ist; wie die Aufstiege vom Schiffe aus einzuleiten sind; wie sich die unter einem Drucke von 130 Atmosphären stehenden Gasbehälter verhalten, und wie die Nachfüllung des Ballons einzuleiten ist; endlich welchen Nutzen Ballone der Flotte bringen können.

Für den Transport des Ballons von Petersburg nach Helsingfors sammt Zugehör wurde eine See-Barke ausgerüstet. In und auf derselben wurden untergebracht: 27.200*kg* Eisenspäne, 2720*kg* Chlorcalcium und Aetz-Natron, der Dampfkrahn, der Gaserzeugungs-Apparat, 4 Fässer Vitriol-Öl, 1 vierrädriger, 4 zweirädrige Wagen, die beiden Ballone „Kobtschik" und „Samojed", jeder mit 640*m*³ Rauminhalt, 3 Gasbehälter, 120 Accumulatoren u. s. w.

Am 13. Juni gelangte die Barke, geschleppt von einem Dampfer, nach Kronstadt, wo übernachtet wurde, am 16. Juni nach Helsingfors. Dort wurde ein alter Transportdampfer zur Aufnahme des Ballons hergerichtet. Am 21. geschah die Füllung und am 22. Juni wurde das Schiff mit dem Ballon „Kobtschik" von einem Schiffe in die See bugsiert. Vom 23. Juni angefangen wurden täglich Auffahrten bis zu 420*m* Höhe unternommen und dabei der vorher vereinbarte Cur eingehalten.

Von den Gasbehältern war einer auf dem Ballonschiffe installiert und besorgte die Nachfüllung während der Verwendung des Ballons; ein zweiter Gasbehälter besorgte die Nachfüllung am Lande nach der Rückkehr des Ballons.

Die Beobachtungen wurden mit freiem Auge, mit Binocles und mit Fernrohren angestellt. Für Tiefen-Beobachtungen geben aber die Instrumente keine Vortheile.

Im ganzen legte der Ballon 150 Meilen zurück; bei Gegenwind 2¼ Knoten, bei günstigem Wind 6¾ Knoten.

Aus den Beobachtungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Aus einer Höhe bis zu 400*m* ist es — bei den gegebenen Bedingungen, bei der gegebenen Bodenbeschaffenheit (größtentheils Schlamm) und Farbe des Wassers — unmöglich, den Meeresgrund zu besichtigen.

2. Steine und Bänke wurden, bei günstiger Beleuchtung auf 20 bis 25' Tiefe bemerkt.

3. Größere Untiefen — bis zu 12*m* unter Wasser — kennzeichneten sich auf große Entfernung durch die Färbung des Wassers; es war aber nicht möglich, Gegenstände zu erkennen, die auf den Untiefen lagen.

4. Der gefüllte Ballon konnte, wenn er eingezogen und auf dem Verdeck befestigt war, bei Gegen- und Seitenwind, wenn dessen Geschwindigkeit 8*m* in der Secunde nicht überstieg, mit einer Geschwindigkeit von 8 Knoten bugsiert werden.

5. Der vom Ballon aus sichtbare Horizont erweiterte sich bis auf 75*km* Entfernung. Von dem in der Nähe von Sveaborg aufgestiegenen Ballon wurde ziemlich deutlich die Stadt Reval (die Thürme einiger Kirchen, die Masse der Stadt) wahrgenommen. Auch wurden die Schüsse und die Rauchwolken eines in Reval stattfindenden Artillerieschießens vom Ballon aus wahrgenommen, vom bugsierenden Schiffe aus aber nicht.

6. Die Ballonbeobachtung zur See ist selbst bei Gegenwind günstiger als auf dem Lande, weil der Wind — wenigstens zur Zeit der Versuche — sehr gleichmäßig blies, ohne Stöße, was auf dem Lande nur selten der Fall ist.

Die Beobachtung an und für sich ist zur See viel leichter, weil sich jeder Gegenstand vom Meere scharf abhebt. Alle zwischen Sveaborg und Packenort verkehrenden Schiffe zeichneten sich scharf ab, und konnten bei einiger Gewandtheit Segelschiffe und Dampfschiffe unterschieden werden.

Seeofficiere, welche an den Ballon-Auffahrten theilnahmen, gaben ihr Urtheil dahin ab, dass

1. die Einführung von Ballonen in die Flotte von Vortheil sei, dass

2. die Beobachtungen vom Ballon aus der Flotte sehr von Nutzen wären: *a*) bei der Einfahrt in unbekannte Rheden, *b*) zum Theil bei hydrographischen Arbeiten, und *c*) bei der Recognoscierung feindlicher Flotten, Häfen, Forts, Batterien u. s. w.

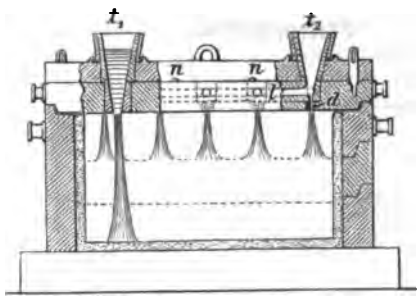
Nach Schluss der Untersuchungen sollte der Ballon nach Helsingfors mittels freien Fluges gelangen. Mittels des Apparates des Obersten Pomorzew wurde ermittelt, dass die Windrichtung in der Höhe von 2.000*m* die Richtung aus NNE hat, demnach der beabsichtigten Fahrtrichtung günstig ist. Bei dieser Gelegenheit zeigte sich, wie kostbar dieser Apparat für den Luftschiffer nahe dem Meere oder nahe der Grenze ist; denn ohne solchen Apparat riskiert der Luftschiffer — da er die Richtung der Luftströmung nicht ermitteln kann — auf die See oder über die Grenze getrieben zu werden. Die Fahrt nach Helsingfors — ungefähr 100*km* Distanz — wurde in 1 Stunde 35 Minuten zurückgelegt.

Russischer Invalide 1894. 178.

Zusammengesetzte Ingots für Panzer- und andere Verkleidungsplatten. Von Thomas Hampton in Sheffield, England. Die Erfindung bezieht sich auf Neuerungen in dem Verfahren des Gießens von zusammengesetzten Ingots für die Fabrikation von Panzer- und anderen Verkleidungsplatten, sowie auch auf Verbesserungen an den zur Durchführung dieses Verfahrens dienenden Formen.

Der Zweck der Erfindung besteht in der Schaffung der Möglichkeit des Eingießens der zweiten oder irgend welchen folgenden Schichten von besonderen Metallen oder Metallegierungen in die Form, während die vorhergehende Schichte oder Schichten noch im flüssigen oder halbflüssigen Zustande sich befinden, u. zw. in solcher Weise, dass nur eine möglichst geringe Störung, bezw. Änderung der vorhergehenden Schichte durch dieses Aufgießen hervorgebracht und dadurch ein Vermischen oder Amalgamieren der verschiedenen Lagen oder Schichten, wodurch dieselben ihre besonderen Eigenschaften verlieren würden, verhindert wird. Es ist daher höchst wichtig, die einzelnen Metallagen oder Schichten in ihren vorher bestimmten Stellungen, oder Beibehaltung der jeder einzelnen Schichte charakteristischen Eigenthümlichkeit zu erhalten, ohne dieselben jedoch zu hindern, an ihren horizontalen Berührungsflächen sich vollkommen zu verbinden und gleichsam ein Ganzes zu werden. Durch Anwendung einer verbesserten Form und eines verbesserten Verfahrens – welches Herr Hampton als Strahlguss bezeichnet — erhält er einen vollkommen entsprechenden zusammengesetzten Ingot, der beispielsweise eine harte Stirnfläche, einen weichen mittleren Theil und einen halbharten Rücktheil besitzt und sich für Panzerplatten ausgezeichnet eignet.

Eine für die Durchführung dieses Verfahrens vollkommen geeignete Form ist in der nachfolgenden Zeichnung dargestellt, in welcher ein Endaufriss einer Form mit abgenommenem Ende und versehen mit zwei Gießtrichtern im Schnitt gezeigt ist.



Die Form der Trichter, deren Anzahl, sowie ihre gegenseitige Stellung zu einander, kann je nach der Größe der herzustellenden Ingots entsprechend gewählt werden.

Das Gießverfahren eines aus drei Lagen zusammengesetzten Ingots für eine Panzerplatte mit harter Stirnfläche, weichem Mitteltheil und halbhartem Rücken wird wie folgt durchgeführt: Der geschmolzene Stahl für die harte Stirnfläche wird zuerst in die Form durch einen Trichter t_1 geschüttet, welcher direct mit dem Innern der Form in Verbindung steht, entweder in der dargestellten Weise, oder derart, dass der Trichter an der Außenseite der Form nach abwärts geführt wird, und von der Seite und nahe dem Boden der Form in letztere mündet.

Das geschmolzene Metall für die mittlere Lage oder Schichte wird dann in einem oder mehreren der Trichter t_2 geschüttet, welche mit den Leitungsrohren l und den Düsen d in Verbindung sind, aus welch letzteren es dann in schwachen Strahlen oder Streifen auf die Oberfläche des bereits in der Form befindlichen harten Stahlkörpers fällt. Die Theilung des flüssigen Metalles in schwache Streifen oder Strahlen vermindert dessen Kraft, das Metall, auf welches es fällt, zu zerstören, bezw. dessen Zusammensetzung zu ändern, was, wie bereits erwähnt, von großer Wichtigkeit ist.

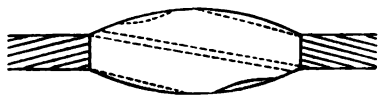
Die dritte Schichte wird dann in gleicher Weise in die Form eingeschüttet, es ist jedoch empfehlenswert, eine neue Garnitur von Trichtern und Leitungsrohren zu verwenden; zu diesem Zwecke sind die Leitungen in einzelne Abtheilungen getheilt, deren jede mit einem oder mehreren Trichtern versehen ist.

Um das Entweichen des in der Form entwickelten Gases zu ermöglichen, sind die Düsen d vertical durchbohrt, mit welchen Bohrungen sie mit den die Leitungsrohre enthaltenen Canälen in Verbindung sind, aus welchen das Gas durch Nuten n, die zwischen der Deckplatte und dem obersten Theile der Form hergestellt sind, entweichen kann. Ill. öst.-ung. Patent-Blatt. 326.

Untersuchungen von Schlackencement. Im Auftrage der Maryland Steel Company wurden von Mahon zur Feststellung der Verwendbarkeit von Hohofenschlacke für die Herstellung von Cement eingehende Versuche gemacht; die Schlacken stammten aus Hohofenbeschickungen von amerikanischen und Cuba-Erzen mit Zuschlägen von zwei Sorten Kalksteinen aus Baltimore, welche einen Magnesiagehalt von Spuren bis 2·48% bei den grobkrystallinischen, mehr oder weniger lockeren, und einen solchen von 13·15 bis 16·16% bei den feinkrystallinischen dichten Arten aufzuweisen hatten. Zur Erzeugung des Probematerials wurden die flüssigen Schlacken durch Einlassen in Wasser gekörnt, getrocknet, auf einer eisernen Platte gemahlen und durch ein 100-Maschensieb abgesiebt; die einzelnen Sorten Schlackenmehl wurden darauf mit gelöschtem Kalk in verschiedenen Gewichtsverhältnissen vermahlen. Das Ablöschen des Kalkes erfolgte in einem verdeckten Kessel durch Erhitzen mit doppelt so viel Wasser, als nach der Berechnung zum Hydratisieren erforderlich war. Die Zugfestigkeit wurde an Proben aus dem reinen Cement ohne Sandzusatz ermittelt; Art der Erhärtung: trockene Luft, feuchte Luft und Wasser. Bezüglich der Art der Erhärtung zeigte sich die Erhärtung des als am besten befundenen Schlackencementes an der Luft befriedigend, weniger gut die unter Wasser, indessen stehe zu erwarten, dass eine längere Dauer auch hier bessere Resultate liefern werde. Die Güte des Schlackencementes wird gesteigert durch 1. Heißeres Granulieren, 2. feinere Mahlung, 3. Ablöschen des Kalkes unter Druck, 4. innige Mischung des Schlackenmehles mit dem gelöschten Kalk, und 5 durch richtige Auswahl der Schlacke und der Kalksteine, u. zw. soll bei Auswahl der Schlacke besonders auf einen hohen Thonerdegehalt gesehen werden.

Chemiker-Zeitung, Repertorium. XVIII 24

Seilverbindung. Von Heusschen wird folgendes Verfahren zur Verbindung zweier Seilstücke angegeben. Dazu dient die beistehend skizzierte Stahlbüchse mit zwei entgegengesetzten schrägen, etwas konischen Bohrungen. An der engeren Mündung der letzteren werden die Seilenden eingeführt und dann treibt man in die Seele derselben einen konischen Stift, welcher die Litzen ringsherum an die Innenwand der konischen Bohrung andrückt; nebstdem werden noch soviel als möglich schwächere Stifte zwischen die Drähte eingetrieben. Bei einer Probe zerriss das Seil, ohne dass die Verbindung sich löste. Dieselbe geht ohne Anstand über Scheiben und Trommeln und wird empfohlen, um für abgenützte Seillängen Ersatzstücke einschalten zu können; ferner auch für die horizontale oder geneigte Förderung mit Seil ohne Ende, um Befestigungspunkte für die Wagen zu erhalten, wobei die Büchsen auch cylindrisch zu formen sind.



Öst. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1894. 43

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate Mai und Juni 1894 ertheilten Privilegien[1]).

Klasse 3.

743. Mautner Isidor in Wien. Als Mantel verwendbares Zelt oder Zelttheil.
744. Schembera Rudolf in Znaim. Neuartige Officierskappe.

Klasse 19.

830. *Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft in Prag. Steiners transportable Eisenconstructionen.

Klasse 33.

911. Gridl Ig. in Wien. Zerlegbares Barackenzelt.
914. Olsen Jens Alfred William in Kopenhagen. Gewehr- und Tornisterträger.

Klasse 37.

970 *Koenen Mathias in Berlin. Verfahren zur Herstellung biegungsfester Betonkörper.

Klasse 42.

018. *Sheldon Edward Mannwaring in Eynsham. Neuerung an Nivelliervorrichtungen.

Klasse 56.

42. Bülow-Zibühl Heinrich von, und Putz Josef in Wien. Neuartige Zäumung, Sattelung und Packung für Pferde, mit Rücksicht auf eine neuartige Conservenverpflegung für Mann und Pferd.

Klasse 61.

59. *Scheben Franz in Hennef. Zusammenlegbares, von einem Mann zu bedienendes Transportgeräth für im Felde verwundete Krieger.

Klasse 72.

27. Accles James George in Perry Barr. Neuartiges Verfahren zur Erzeugung von Patronen.
28. *Armstrong Sir W. G., Mitchell & Co. Lim., Firma in Newcastle-upon-Tyne. Einrichtung an Torpedo-Lancierrohren zum Ändern der innen herrschenden Spannung während des Lancierens.
29. Bergmann Theodor in Gaggenau. Selbstladende Feuerwaffe mit neuem Verschlussystem.
30. Bethlehem Iron Company in Bethlehem. Neuerungen an Schraubenverschlüssen für Geschütze.
31. Corbinus C. in Dortmund. Kastenmagazin für Cylinderverschlussgewehre.
32. Fuchs Hugo in Wien. Papiertauben (Wurfobjecte aus Papier) für Schießübungen.
33. *Jones Owen in London. Patronenzuführungs-Vorrichtung für Kartätschgeschütze.
34. Krnka Carl in Königl. Weinberge. Neues Verschlussystem und Neuerungen an automatischen Feuerwaffen.
35. Krupp Fried. Grusonwerk, Firma in Magdeburg-Buckau. Zündvorrichtung für Patronenhülsen.
36. *Prince Frederick William in Hartford. Neuerungen an Vorrichtungen zur Patroneneinführung für Maschinengeschütz.
37. *Russell Andrew Howland in Washington. Verbessertes Magazingewehr.
38. Tamásovits Julius in Budapest. Elektrische Zielscheibe mit automatisch-mehrmaliger Signalisierung der Treffer.

[1]) Die mit einem * bezeichneten Privilegien sind mit der Giltigkeit für beide Hshälften ertheilt.

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate August 1894.

Mit Ende Juli 1894 waren krank verblieben	bei der Truppe	1.539 Mann[1]
	in Heilanstalten	6.762 „
Krankenzugang im Monate August 1894		18.033 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		60
Im Monate August 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben		8.479 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		28
Im Monate August 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		18.648 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		17.279 „
entsprechend ‰ des Abganges		926
durch Tod		88 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		4·72
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·29
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	801 Mann
	in Heilanstalten	6.884 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	353	31	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	428	—
darunter: Darmtyphus	96	12	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	1.116	9
Ruhr	148	13	Croupöse Lungenentzündung	56	9
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	17	—
Malariakrankheit	1.233	1	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	3.439	4
Lungentuberculose	30	5	Gelenksrheumatismus	172	2
Trachom und Augenblennorrhöe	179	1[2]	Wunddruck der Füße, Aufrieb	367	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.691	1	Körperliche Beschädigungen	1.774	1
Scorbut	18	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	61	35	0·88	Krakau	73	44	1·05
2. „	53	19	0·28	Wien	44	15	0·21
3. „	88	30	0·25	Graz	77	27	0·23
4. „	76	26	0·16	Budapest	81	26	0·14
5. „	38	15	0·22	Pressburg	33	13	0·19
6. „	54	25	0·07	Kaschau	51	21	—
7. „	49	26	0·13	Temesvár	67	25	0·13
8. „	54	20	0·11	Prag	64	23	0·22
9. „	48	29	0·10	Josephstadt	55	33	—
10. „	51	32	0·48	Przemyśl	58	34	—
11. „	60	33	0·43	Lemberg	69	33	0·43
12. „	64	27	—	Hermannstadt	61	31	—
13. „	65	40	0·14	Agram	45	33	—
14. „	59	24	0·08	Innsbruck	49	25	—
15. „	73	39	0·52	Sarajevo	45	21	0·22
Militär-Commando in Zara	132	52	0·24	Zara	63	23	0·47

Außerdem sind noch vorgekommen: 13 Selbstmorde und 7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Die Differenz gegen die entsprechenden Zahlen in dem Ausweise pro Juli 1894 ist durch nachträgliche Richtigstellung einiger Rapporte bedingt.

[2]) Stand mit Trachom in Behandlung und starb plötzlich infolge chronischer Entartung des Herzmuskels.

Classe 72.

3791. *Röhmer Jacob in Suhl. Bügelspannendes Gewehrschloss für Drillinggewehre mit zwei Abzügen und Stecher auf der Scheibe, Hähnen und Spannbügel auf einer Welle und automatischer Visierstellung.
3792. *Stier Carl in Zella St. Blasii. Neuerungen an Handfeuerwaffen.
3793. Waffen- und Maschinenfabriks-Actiengesellschaft in Budapest. Einrichtung von Normalpatronen zum Schießen mit Repetiergewehren im Zimmer (System Tragau).

Classe 78.

3812. Güttler Hermann in Reichenstein. Patrone mit allmählich fortschreitender Übertragung der Detonationszündung.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

Classe.

63. Steigbügel mit Selbstausschaltung. — Raimund Hamböck.

B. Österreich.

Classe

69. Im Gewehrkolben sitzendes geknicktes Jagdmesser, bezw. Bajonnet. — Th. Prasse.
72. Universal-Flintenwischer. — Wladimir Wesenkoff.
„ Selbstladegewehr. — L. A. Hauff.
„ Combinierte Stich- und Handfeuerwaffe. — Ernst Paul.
„ Neuerungen an selbstthätigen Hinterladegewehren. — Albert S. Dougherty & Thomas B. Buskirk.
„ Neuerung an Handfeuerwaffen. — Thomas R. Ashton und Edward J. Kelly.
„ Neuartiger Patronen-Tornister. — Michael Rachler & Julius Mayer.
„ Apparat zum Schutz gegen Projectile. — Andreas Appelt.
„ Magazin für Schusswaffen. — Thomas R. Ashton und Edward J. Kelly.
„ Neuerung an Zündhütchen. — Firma Keller & Comp.

5. Verfahren zum Freihalten der Stollen, Tunnels oder Einschnitte vom Sprengschutt. — Alfred Brandt.
25. Portepées mit galvanoplastischen Hülsen. — W. Flors Wwe. & Sohn.
33. Zerlegbares Zelt. — Salzmann & Co.
65. Zusammenklappbares Boot. — Louis Höhnke.
72. Gewehrreinigungs-Strickhalter. — A. Beeri.
„ Neuartige Schusswaffen. — Georg Luger.

72. Repetierpistole. — Josef Vanyek.
„ Vorrichtung zum Bestimmen der Schussweiten nach entfernten Zielen. — American Range Finder Company.
„ Glasblock als Ersatz für Patronenpackete. — Oldenburgische Glashütte.
78. Schlagwettersichere Sprengstoffe. — Actien-Gesellschaft Dynamit Nobel.
„ Verfahren zur Herstellung von Sprengpatronen, welche gegen Feuchtigkeit vollkommen immun sind. — Actien-Gesellschaft Dynamit Nobel.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 324, 325 und 326.

DIE

›ESTÄNDIGE BEFESTIGUNG

UND

DER FESTUNGSKRIEG.

1. Band, Allgemeiner Theil, vom Oberstlieutenant des Genie-Stabes Ernst Freiherr von Leithner.

2. Band, Fortificatorische Constructionen und Entwürfe, von mehreren k. und k. Of

Mit einem Atlasse von 18 Tafeln.

Zweite Auflage.

Ermäßigter Preis für die Angehörigen der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . 8 fl.

Im Buchhandel . . . . . 15 fl.

Die

Küstenbefestigung.

Von

Ernst Freiherr von Leithner,

k. und k. Oberstlieutenant im Genie-Stabe.

Mit 4 Tafeln und 8 Figuren im Texte.

Sonder-Abdruck aus den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . fl. —.90

Im Buchhandel . . . . . fl. 1.50

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate September 1894.

Mit Ende August 1894 waren krank verblieben .	bei der Truppe .	817 Mann[1])
	in Heilanstalten .	6.879 „
Krankenzugang im Monate September 1894		11.310 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		47
Im Monate September 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben . . .		5.872 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		24
Im Monate September 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		13.678 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		12.694 „
entsprechend ‰ des Abganges		928
durch Tod		75 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		5·48
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·31
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	580 Mann
	in Heilanstalten	4.748 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten . . .	320	36	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	438	—
darunter: Darmtyphus	162	16	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	697	2
Ruhr	71	5	Croupöse Lungenentzündung . .	44	3
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	62	2
Malariakrankheit	852	2	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht . . .	1.657	3
Lungentuberculose	19	4	Gelenksrheumatismus	121	—
Trachom und Augenblennorrhöe .	242	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	437	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.142	—	Körperliche Beschädigungen . . .	1.112	1
Scorbut	3	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	41	23	0·29	Krakau	48	24	0·21
2. „	45	19	0·27	Wien	41	20	0·19
3. „	54	16	0·13	Graz	47	16	—
4. „	56	38	0·27	Budapest	48	27	0·23
5. „	43	22	0·17	Pressburg	34	14	—
6. „	35	22	0·12	Kaschau	45	29	—
7. „	46	26	—	Temesvár	66	30	—
8. „	39	17	0·31	Prag	43	19	0·30
9. „	13	22	0·17	Josephstadt	45	25	0·35
10. „	41	24	0·40	Przemyśl	16	23	0·38
11. „	54	30	1·12	Lemberg	54	27	1·50
12. „	16	22	0·44	Hermannstadt	52	22	0·73
13. „	47	25	0·10	Agram	31	26	—
14. „	35	17	0·09	Innsbruck	10	22	—
15. „	55	32	0·49	Sarajevo	41	22	—
Militär-Commando in Zara .	70	31	—	Zara	59	27	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 10 Selbstmorde und 2 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Die Differenz gegen die entsprechenden Zahlen in dem Ausweise pro August 1894 ist durch nachträgliche Richtigstellung einiger Rapporte bedingt.

Handbuch für Officiere des Generalstabes. Von Oberstlieutenant Anton Springer. VII. Auflage. Wien 1894. In Commission bei L. W. Seidel und Sohn.

Das Generalstabs-Handbuch ist nunmehr in 7. Auflage, entsprechend evident gestellt, erschienen.

Anordnung, Umfang und Preis des in jeder Beziehung vorzüglich bewährten Behelfes sind unverändert geblieben.

(B. v. B.)

Anleitung zum Studium der Kriegsgeschichte. Von J. v. H. (Hardegg) und Th. Freiherrn v. Troschke. Ergänzungsband (IV. Hauptabschnitt) von 1866 bis 1880. Erstes Heft. Darmstadt und Leipzig. Verlag von Eduard Zernin.

Das vorliegende Heft eröffnet die Lieferungen des Ergänzungsbandes zu dem im Jahre 1877 vorläufig abgeschlossenen, großen historischen Werke „Anleitung zum Studium der Kriegsgeschichte von J. v. H. und Th. Freiherrn v. Troschke", in welchem die kriegerischen Ereignisse vom Jahre 550 v. Chr. bis in die Neuzeit in 3 Hauptabschnitten, bezw. 6 Bänden, eingehend behandelt sind.

Der nunmehr zur Ausgabe gelangende Supplementband ist vom kön. bayerischen Major Karl Endres in möglichst analoger Weise, wie die bereits früher erschienenen Theile, bearbeitet.

Das 1. Heft enthält eine Übersicht und Besprechung des Feldzuges 1870/71 bis zur Schlacht von St. Privat-Gravelotte, u. zw. insbesondere:

Politische Verhältnisse, Organisation, Formationen, Bewaffnung, Kampfweise und Führung beider Heere, deren Mobilisierung und Aufmarsch, die beiderseitigen Kriegspläne, dann eine strategische Übersicht der Begebenheiten vom 2. bis 17. August und schließlich eine detailliertere Skizze der Schlacht von St. Privat-Gravelotte.

Die Darstellung ist knapp, klar, übersichtlich, die kritischen Betrachtungen entsprechen den meist verbreiteten Anschauungen.

In den folgenden Heften sollen Fortsetzung und Schluss des deutsch-französischen Krieges, dann der russisch-türkische Krieg 1877/78 behandelt werden.

Das in Rede stehende Heft enthält auch einige Abbildungen der Waffen, Typen (?) oder Adjustierungsskizzen von Truppenkörpern u. dgl., dafür aber an Karten, nur einen recht dürftigen Umgebungsplan von Metz.

Vielleicht wäre dem Lehrzwecke besser gedient, und die bezüglich des Textes recht geschickte Darstellung zweckmäßiger ergänzt worden, wenn statt der fraglichen Holzschnitte, einige gute Karten beigegeben worden wären. Allerdings mag hiebei wohl die Rücksicht auf die bisherige Ausstattung des Werkes maßgebend gewesen sein.

(B. v. B.)

Das Treffen bei Kissingen am 10. Juli 1866. Von A. v. Goeben, kön. preuß. General-Lieutenant und Divisions-Commandeur. Dritte Auflage. Darmstadt und Leipzig. Verlag von Eduard Zernin.

Die vorliegende Schilderung, nunmehr in dritter Auflage erschienen, beansprucht schon durch den Namen des Autors, der bekanntlich zu den hervorragendsten Generalen der preußischen Armee zählte, besonderes Interesse.

Das Treffen von Kissingen bildet übrigens an und für sich eine ungewöhnliche Episode, indem eine selbständige Truppen-Division unter schwierigen Verhältnissen angesichts des Feindes eine Flusslinie forciert, und in geschickt geführtem Ortsgefecht überlegene Kräfte des Gegners zur Räumung einer günstigen Stellung zwingt.

Besonders lehrreich ist aber der Verlauf des am Abende des 10. Juli nachträglich stattgehabten Gefechtes des Detachements Generalmajor v. Wrangel, das von der bayerischen Division Stephan total überrascht und geworfen, durch das kühne und entschlossene Eingreifen seines Führers, mit einem glänzenden Gegenangriff den übermächtigen Gegner aus dem Felde schlägt.

Die sehr klare, kurze und dennoch erschöpfende Darstellung dieser Gefechte ist sehr lesenswert; leider mangelt ein Plan, was insoferne ins Gewicht fällt, als nicht überall hinreichend detaillierte Karten dem Leser zu Gebote stehen werden; die Beigabe eines derartigen Orientierungsbehelfes hätte sich wohl empfohlen. (B. v. B.)

Befehlsgebung im Felde bei einem Detachement. Erläutert an einem Beispiele für Cantonnierung, Marsch und Gefecht von Casimir Freiherrn v. Lütgendorf, Hauptmann im k. und k. Generalstabs-Corps. Hiezu eine Skizze und 1 Karte. Zweite verbesserte Auflage. Wien. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. 1894.

Eine mit großem Fleiße und vieler Gründlichkeit durchgeführte applicatorische Arbeit, die als sehr guter Behelf zum Studium der einschlägigen Bestimmungen des Dienstreglements und zur Orientierung in der Befehlsgebung verwendbar ist.

Als Vorbereitung zur Lösung taktischer Aufgaben, für Kriegspiel u. dgl. kann das Werkchen bestens empfohlen werden. (B. v. B.)

***Signe conventionnels et lecture des cartes françaises et étrangères,** par Le Ct. H. de Ville-D'Avray. Paris 1894. Libraire H. Le Soudier.*

Der Verfasser bezweckt durch diese Publication, auf Grund seiner als Leiter topographischer Arbeiten gemachten Erfahrungen, in erster Linie den in verschiedenen Garnisonen zur Reambulierung der französischen Kriegskarten herangezogenen Officieren, mit praktischen Winken an die Hand zu gehen; dieselben sollen dadurch in die Lage gesetzt werden, ihre Aufgabe in der besten und raschesten Weise durchzuführen.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, finden wir zunächst die Karte von Frankreich 1 : 80.000 in allen ihren oro-, hydro- und topographischen Details eingehend abgehandelt. Dieser Abhandlung folgen tabellarische

seit etwa 20 Jahren nicht mehr im Gebrauche steht.

Den Schluss des Buches bilden einige praktische Auf die Orientierung im Terrain, das Ermitteln der Maßstäbe Messen von Entfernungen, das Bestimmen der Terrain-Neig fassen, sowie einige durch das Terrainprofil zu lösende Auf mittlung gesehener und nicht gesehener Terrainpunkte, Ermitt und unbestrichener Terraintheile u. dgl.

Das sehr übersichtlich zusammengestellte Buch behan leichter, praktischer Weise, wird daher den Eingangs betonten ebenso wird es allen willkommen sein, welche sich rasch in zurechtfinden wollen.

Eingelaufene Bücher.

Die applicatorischen Übungen der Feld- und Festungs Studie von Alfred Miksch, k. und k. Major im Festun mente Nr. 6. L. W. Seidel & Sohn. Wien 1894.

Die Wirkung der Feldgeschütze 1815 bis 1892. Mit b sichtigung der preußischen und deutschen Artillerie un dienstlichen Materials dargestellt von H. Müller, Gener Zugleich dritter Band zu des Verfassers Werk: Die En Feld-Artillerie in Bezug auf Material, Org Taktik. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1894. Preis 13

Notice explicative à l'appui d'une système de **Construction en** dans les ouvrages de fortification. Lt Colonel G. Van B

Studie über den Shrapnelschuss der Feld-Artillerie. General-Major und Commandeur der 8. Feld-Artillerie-Briga

Die französische Armee in Krieg und Frieden. Von Moritz Exner, Oberst-Lieutenant z. D. und Vorstand des Königlichen Sächsischen Kriegs-Archivs. Zweite, neu bearbeitete Auflage. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1894. Preis 3 Mark 60 Pfennig.

Reflections on the art of war. By Colonel Reginald Clare Hart, V. C., Director of military education in India. London 1894. William Clowes & Sons.

Sanitation and health. A lecture delivered to the troops at Ranikhet, India. By Colonel Reginald C. Hart, V. C., R. E., Revised by Brig.-Surg. Lt.-Col. T. H. Hendley. C. J., E. London 1894. William Clowes & Sons.

Ostwalds Klassiker der exacten Wissenschaften.

Nr. 54. Anmerkungen und Zusätze zur Entwerfung der Land- und Himmelscharten von J. H. Lambert (1772). Herausgegeben von A. Wangerin. Preis Mark 1·60.

Nr. 55. Über Kartenprojection. Abhandlungen von Lagrange (1779) und Gauss (1822). Herausgegeben von A. Wangerin. Preis Mark 1·60.

Verlag Wilhelm Engelmann. Leipzig 1894.

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegsmarine, der k. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr. (Nr. 36. Abgeschlossen mit 1. November 1884.) Wien. L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler. 1894. Preis 50 Kreuzer ö. W.

Verschlüsse

der

Schnellfeuer-Kanonen.

Von

Georg Kaiser,

Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

Mit 8 Tafeln.

Wien 1893.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) **fl. 1.50.**

Im Buchhandel . . . . . **fl. 2.—.**

DIE

BESTÄNDIGE BEFESTIGUNG

UND

DER FESTUNGSKRIEG.

1. **Band, Allgemeiner Theil,** vom Oberstlieutenant des Geniestabes Ernst Freiherr von Leithner.
2. **Band, Fortificatorische Constructionen und Entwürfe,** von mehreren k. und k. Officieren.

Mit einem Atlasse von 18 Tafeln.

Zweite Auflage.

Ermäßigter Preis für die Angehörigen der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . 8 fl.
Im Buchhandel . . . . . 15 fl.

Die

Küstenbefestigung.

Von

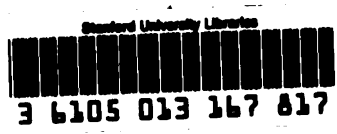
Ernst Freiherr von Leithner,

k. und k. Oberstlieutenant im Geniestabe.

Mit 4 Tafeln und 8 Figuren im Texte.

Sonder-Abdruck aus den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . fl. —.80
Im Buchhandel . . . . . fl. 1.20



U3
M7
1894

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.